MEMORIA DEL DOTT. NICOLO ERIZZO, SOCIO DI VARIE ACCADEMIE, INTORNO AL...

Nicolò Federico Erizzo

MEMORIA

DEL

DOTT. NICOLÒ ERIZZO

Socio di varie Academie

INTORNO AL PROGETTO DEL CAV. CARLO ASTRUC

FONDATORE

DELLA SALINA DI S. FELICE IN VENEZIA

RELATIVO AD ALCUNE

NUOVE FABBRICHE NAZIONALI

DA ATTIVARSI

NELLA PERIFERIA DELLE VENETE LAGUNE

SECONDA EDIZIONE.

VENEZIA
PREMIATA TIPOGRAFIA DI GIO. CECCHINI
1863

INTRODUZIONE.

Ne' *Cenni Storico-Statistici* intorno alla nuova salina di S. Felice, fondata nelle venete lagune fino dall'anno 1844 dal benemerito Cav. Carlo Astruc di Mompellieri, i quali furono pubblicati dapprima nella Gazzetta uffiziale di Venezia, e poscia in separato *Opuscolo*, co' tipi del Naratovich, abbiamo osservato, che fra' speciali vantaggi che andava ad apportare a questa città commerciale marittima la fondazione di una salina, eravi anche quello, ch'essendo il sale la base di molti altri prodotti chimici, potevano in progresso di tempo essere attivate tante altre industrie, quali sono *il solfato di soda*, *la soda*, *il sale di soda*, ed *il sapone*, le quali divenendo alla lor volta altrettanti centri di produzione, andavano ad accrescere le fonti del nostro commercio di esportazione, e per conseguenza ad aumentare la nazionale ricchezza (1).

E non senza ragione, nè a caso, abbiamo ricordato in allora la opportunità dell'attivazione di tali stabilimenti nazionali, poichè il Cav. *Astruc* medesimo avea di già ideato, fino dal momento in cui si recò a Venezia per fondare

(1) Intorno alla *Salina di S. Felice* vennero in seguito pubblicate altre due *Memorie*, l'una dall'avvocato Giovanni D.r Tommasoni di Padova, l'altra dal sig. Federico Federigo di Venezia.

in queste lagune una salina, secondo il sistema usato nel mezzogiorno della Francia, che in seguito si avrebbe potuto attivare fra noi le fabbriche sopraenunciate. E la idea d'istituire specialmente una *fabbrica di soda*, non venne suggerita al Cav. *Astruc* dalla sua salina soltanto, nè dal solo scopo d'impiegare e di utilizzare una parte del naturale prodotto di questa, convertendolo in un prodotto chimico, il quale posto in commercio potea dargli un sicuro guadagno, ma eziandio dalle nostre fabbriche nazionali di *vetri* d'ogni sorta, di *specchi*, di *conterie* e simili, attualmente in pieno esercizio nell'isola di Murano, e nell'interno della stessa città di Venezia, poichè attivata che fosse qui una *fabbrica di soda*, i proprietarii delle dette fabbriche potevano così acquistare di prima mano ed a prezzi eguali, o fors'anco minori, tale prodotto, in quella quantità che fosse loro occorrente, invece che doverla attendere da lontani paesi, ed affrancarsi in tal modo da un tributo che da alcuni secoli addietro hanno sempre pagato all'estero, dall'epoca cioè dell'attivazione dell'arte vetraria in Venezia, e che continuano a pagare anche presentemente.

Il Cav. *Astruc* ebbe a fissare nel suo progetto la erezione di due grandi stabilimenti, il primo de'quali avesse a comprendere non solo la fabbrica della *soda artificiale*, ma eziandio quella del *solfato di soda* ch'è uno de'principali elementi della soda stessa, non che la fabbrica dell'*acido solforico* per la confezione del solfato di soda. A rendere poi completo tale stabilimento vi aggiunse la fabbrica del *carbonato di soda raffinato* o *sale di soda*, ottenendosi questo con un semplicissimo processo chimico, e con pochissima spesa dalla soda fattizia che si trova di già bella e preparata nello stabilimento medesimo, essendo questa industria una specie di corollario alle altre affini or ora indicate.

L'attivazione poi del secondo stabilimento che abbraccierebbe le due fabbriche di *sapone*, e di *olio di semi*, non è che la conseguenza del primo, ove si confeziona la *soda*, ch'è uno de'principii costituenti il sapone, per cui verrebbe impiegata immediatamente, ed utilizzata una gran parte di tale prodotto. La fabbrica dell'*olio di semi* viene suggerita dalla confezione del sapone stesso, siccome altro principale componente il medesimo, invece che provvederlo altrove, e ad un prezzo forse non conveniente.

Che se tale idea non potea far a meno di nascere nella mente di un uomo, il quale si era consacrato fino dalla prima sua giovinezza agli studii tecnici ed alle scienze economiche, come abbiamo avuto la compiacenza di ricordare ancora, egli non potea assecondarla, nè ridurla neppure a progetto, se prima di tutto non si fosse assicurato del successo della sua nuova salina, della qualità e quantità del prodotto della medesima, e poscia non avesse lasciato scorrere più di qualche anno, soggiornando fra noi, per conoscere, in quanto al tornaconto (essendo esso forastiere), i bisogni, i consumi e le ricerche di tali prodotti chimici, relativamente non solo alla nostra città, ma eziandio alle provincie lombardo-venete. Oltre a ciò era necessario indagare possibilmente l'adesione ed il favore che potrebb'essergli accordato dal governo, non solo per la fondazione nella periferia delle venete lagune di tali stabilimenti, ma eziandio per la introduzione nella monarchia, e per lo smercio all'estero dei rispettivi prodotti.

Recatosi a Vienna il Cav. *Astruc* nel 1850 per abboccarsi col barone *S. M. De Rothschild*, comproprietario della nuova salina di San Felice in Venezia, per la definizione di alcuni affari, durante il suo soggiorno in quella capitale, ebbe alcune interviste pel medesimo oggetto anche col barone *De Bruck*, il quale penetrato della utilità che apporterebbe a Venezia l'attivazione di siffatte fabbri-

che, sollecitò lo stesso Cav. *Astruc* ad occuparsi dello sviluppo del progetto che gli avea fatto conoscere, aggiungendo ch'egli, siccome ministro, avrebbe appoggiato la di lui domanda, qualora fosse prodotta al Ministero per l'approvazione, e che occorrendo ne avrebbe anche sollecitato la definitiva sanzione sovrana.

Incoraggiato il Cav. *Astruc* dalle lusinghiere parole di questo ministro, non appena fece ritorno a Venezia che ei si occupò a tutt'uomo ad abbozzare i piani relativi alle *sei fabbriche* nazionali da esso lui progettate, le quali, attesa la diversità della loro indole e natura, doveano necessariamente essere divise in *due grandi stabilimenti*, l'uno cioè pella fabbricazione dell'*acido solforico*, del *solfato di soda*, della *soda*, e del *sale di soda;* l'altro pelle due fabbriche del *sapone*, e dell'*olio di semi.*

Chiamati a sè i due rinomati ingegneri, il sig. *Tharifat* francese (1) del quale erasi di già servito ne'lavori primordiali della salina di San Felice, ed il sig. *Benvenuti* nostro caro concittadino, di cui piangiamo ancora la recente ed immatura perdita, comunicò ad essi la primitiva sua idea, fece loro vedere gli abbozzi delle fabbriche tutte, e diè loro la commissione di fare senza indugio gli studii necessarii, e mettere ad evidenza il di lui progetto, tanto nel suo assieme quanto ne'suoi particolari.

Assunto colla massima alacrità e col massimo impegno da ambidue i giovani ingegneri l'onorevole incarico loro dato dal Cav. *Astruc*, e spinti l'uno dal desiderio di

(1) Questo bravo ingegnere trovavasi a Venezia fino dall'anno 1843, chiamato in allora dal sig. *Grimaud de Caux* per averlo a compagno, insieme all'ingegnere *Benvenuti*, ed in qualità di assistente per la esecuzione del suo grande progetto, quello cioè di condur l'acqua del Sile a Venezia, a mezzo di un tubo subacqueo attraversante la laguna, progetto che andò pur troppo fallito per mancanza di azionisti, con sommo dolore di chi ama veramente la nostra patria

servire un suo connazionale, l'altro dall'amore di patria, corrisposero pienamente alle premure del committente, e condussero a compimento in brevissimo tempo un lavoro tale, da rendere soddisfatto chiunque si faccia ad esaminarlo.

Questo lavoro considerato nel suo complesso puossi distinguere in due parti, l'una *tecnica*, l'altra *economica.*

La prima ci presenta la descrizione in succinto delle *sei fabbriche*, ed è corredata di n.° 34 tavole in foglio imperiale, sopra una scala abbastanza grande, eseguite all'acquarello in colori colla massima diligenza ed esattezza, dimostranti i prospetti, le piante, ed i spaccati de' due stabilimenti da erigersi, nonchè i disegni delle macchine idrauliche, delle caldaje a vapore, dei mulini, e degli utensili tutti ed attrezzi occorrenti per l'esercizio delle fabbriche stesse.

La seconda parte del lavoro addimostra l'ammontare della spesa approssimativa, per la fondazione de' due progettati stabilimenti, e questa, tanto complessiva rispettivamente ad ognuno di essi, quanto parziale, riferibile cioè ad ogni singolo fabbricato ed alle varie parti componenti il medesimo. La spesa complessiva si riferisce non solo all'acquisto del fondo e del materiale d'ogni sorta, ed alla costruzione de' fabbricati, ma eziandio alla mano d'opera ed all'acquisto dei materiali occorrenti per la confezione delle *baracche di legno* o *tettoje* da erigersi provvisoriamente sul luogo, prima del cominciamento de' lavori, e queste pella custodia, tanto degli stromenti, degli attrezzi e degli utensili per uso degli artieri, quanto de' materiali medesimi che potrebbero guastarsi e soggiacere ad un degrado non indifferente se rimanessero a cielo scoperto, e per alloggiare poi anche quegli individui che fossero destinati dall'impresa a rimanere costantemente sul luogo durante i lavori in qualità di custodi o di sorveglianti.

Ciò premesso crediamo far cosa grata a' nostri concittadini, e specialmente a' cultori ed agli amatori delle scienze fisiche ed economiche, il pubblicare la presente *analisi critica* intorno agl'indicati due grandi stabilimenti nazionali, dividendola in *due parti*, nella prima delle quali si tratterà dello stabilimento per la fabbricazione dell'*acido solforico*, del *solfato di soda*, della *soda*, e del *sale di soda;* nella seconda, di quello che comprende le fabbriche del *sapone* e dell'*olio di semi.*

PARTE PRIMA.

Stabilimento per la fabbricazione dell'acido solforico, del solfato di soda, della soda e del sale di soda.

Cenni preliminari.

Le fabbriche dell'acido solforico e del solfato di soda comprese in questo stabilimento lo fanno appartenere alla prima classe de' stabilimenti insalubri. Siccome poi durante la confezione specialmente del *solfato di soda* sviluppasi di continuo una quantità considerevole di gas acido *idroclorico*, e rapidamente si diffonde nell'atmosfera circostante, essendo questo nocivo in sommo grado alla respirazione degli animali ed a' vegetabili, così venne ritenuto e quindi prescritto da' veglianti regolamenti sanitarii, che non si possano erigere fabbriche di tal genere che alla distanza di 5000 metri dall'abitato, e da' terreni posti a coltura. Questa condizione igienica rispetto alla località, ch'è molto difficile a superarsi in altri siti, non trova ostacolo alcuno nella vastissima periferia delle nostre lagune, poichè abbiamo non uno solo, ma più centri, da' quali potrebbonsi tirare dei raggi di 5 chilometri, e più lunghi ancora, senza incontrare per via nè terreni posti a coltivazione, nè luoghi abitati, di modo che non esistendo tale impedimento la concessione in riguardo alla pubblica igiene, per parte dell'autorità locale e del regio governo, andrebbe ad essere certa e sicura. Ed è appunto per questo che il

Cav. *Astruc* si determinò di comprendere nell'ideato stabilimento per la fabbricazione della *soda* e del *sale di soda*, anche le fabbriche ausiliari dell'*acido solforico* e del *solfato di soda*, per lo che egli ha potuto presentare il progetto di un completo stabilimento, meritevole della pubblica estimazione.

Parleremo adunque primieramente dello *stabilimento in generale*, poscia verremo sviluppando ad una ad una le *quattro fabbriche* enunciate in esso comprese, finalmente chiuderemo colla descrizione del gran fabbricato ad uso di *abitazione*, tanto pegli impiegati e pe' lavoratori d'ogni arte addetti allo stabilimento, quanto pegli II. RR. commessi e guardie di finanza, che devono, di conformità alle leggi camerali in proposito, dimorare costantemente sul luogo pel controllo della quantità di sale occorrente all'ordinario esercizio dello stabilimento, e pella sicurezza che questa quantità sia stata effettivamente tutta consumata nella fabbricazione del solfato di soda, trattandosi di una materia prima, ch'è privativa dello Stato.

Capitolo I.

Dello stabilimento in generale.

§ 1. *Località.*

Non potendosi erigere uno stabilimento di tal genere che alla prescritta distanza di 5000 *metri* dall'abitato e da terreni posti a coltura, per que' riguardi sanitari da noi riferiti di sopra, il luogo più addatto, relativamente alla nostra posizione topografica, dovea essere un punto del nostro vastissimo estuario. Ma siccome non si potea nel progetto determinare in via definitiva la *località*, poichè questa dev'essere scelta di comune accordo dalle autorità locali, amministrative e militari per conciliare le recipro-

che loro convenienze, così gl' ingegneri incaricati credettero opportuno stabilire, che il sito accordato dal governo per la erezione del nuovo stabilimento possa, anzi debba cadere sopra una delle così dette *barenne* di terreno molle atto però a potervi fabbricare sopra, e ciò perchè dovendo essi nello sviluppo del progetto *Astruc* farsi carico e preventivare la spesa di ciascun ente, era d'uopo che si attenessero al *maximum* di questa, la quale nella fatta ipotesi riesce di non lieve entità, dovendo in tal caso le fondamenta di qualsiasi manufatto essere costruite sopra palafitte e zatteroni a garanzia della solidità e durevolezza dei fabbricati medesimi.

§ 2. *Probabilità di risparmio nella spesa preventiva, e pell'acquisto del fondo e per le fondamenta de' manufatti.*

La spesa per l'acquisto del fondo demaniale potrebbe essere forse del tutto risparmiata, se la sovrana munificenza, penetrata dell' importanza del progetto e della somma utilità che andrebbe ad apportare non solo a Venezia, ma eziandio alle provincie lombardo-venete l' attivazione di queste quattro nuove fabbriche nazionali, concedesse gratuitamente all' impresa il fondo occorrente per erigerle. Così pure se la scelta del sito per erigere lo stabilimento cadesse sopra una barenna delle più alte, non mai coperte o assai di rado dalle acque, ed avente quindi un terreno abbastanza sodo e compatto, in allora vi sarebbe un risparmio anche nella spesa delle palafitte e de' zatteroni.

§ 3. *Area occorrente ed operazioni primordiali.*

Determinato il sito per la erezione del nuovo stabilimento, fissata l'area e segnata la linea di circonvallazione, sarebbe allo intorno di questa scavato un canale navigabile della larghezza di 20 *metri* e della profondità di *quattro*

al duplice scopo, e d'isolare lo stabilimento medesimo, e di attivare un facile e comodo approdo alle barche anche di grande portata, mettendo in comunicazione immediata lo stabilimento cogli altri canali navigabili che intersecano le nostre paludi, e che conducono direttamente alla città ed ai porti del littorale. La terra o melma somministrata dall'escavo del nuovo canale servirebbe ad innalzare il piano della barenna onde ridurlo ad una conveniente altezza sopra il livello della più alta marea, e con tale operazione sarebbe convertita in un'isola circondata da ogni parte dall'acqua. Questa nuova isola presenterebbe allo sguardo dello spettatore un quadrilatero lungo *metri* 204 e largo 136, per cui la totale superficie corrisponderebbe a 27,774 *metri quadrati.* Il canale intorno ai quattro lati dell'isola sarebbe lungo complessivamente 760 *metri*, ed avendone *venti* di larghezza, come accennammo più sopra, presenterebbe una complessiva superficie acquea di 15,200 *metri quadrati.* Occorrerebbe quindi fare l'acquisto di un' area complessiva di 42,944 *metri quadrati*, i quali corrispondono a *campi dodici* allo incirca a misura padovana. L'escavo del canale si farebbe a *zattera* e *badilone*, essendo questo il metodo generalmente usato, perchè più sollecito e meno costoso.

§ 4. *Fabbricati.*

Sopra quest'area spaziosa (come rilevasi dalla planimetria generale che abbiamo sott'occhio) scorgonsi quattro fabbricati di varia dimensione simmetricamente disposti, cioè a dire, in sul dinanzi il fabbricato ad uso di *abitazione* per tutto il personale addetto allo stabilimento, e rimpetto a questo il gran fabbricato per la confezione del *solfato di soda* e *della soda;* a diritta quello dell'*acido solforico;* a sinistra l'altro pel *sale di soda.* L'area che

resta nel mezzo di questi quattro fabbricati, essendo posti l'uno rimpetto all'altro a conveniente distanza, offre uno spazioso e vasto cortile della lunghezza di metri 56 e largo 48, sul quale mettono le rispettive porte d'ingresso de' fabbricati medesimi.

§ 3. *Muro di cinta.*

Siccome poi rendesi necessario che queste quattro fabbriche, tanto gelose ed importanti sotto ogni rapporto, siano rinchiuse da un muro di cinta di conveniente altezza, nel quale non vi abbia ad essere altri fori tranne la sola porta d'ingresso, (e qui è la stessa per cui si entra nel fabbricato ad uso di abitazione) al fine d'impedire tanto il libero accesso a chicchessia, ed in ispecie ai malintenzionati, quanto la evasione de' lavoratori o delle guardie in ore non permesse, e difficultare possibilmente la clandestina distrazione o trafugamento di qualche parte de' prodotti chimici o delle materie prime, gli ingegneri incaricati trovarono il modo di costruire il medesimo colla possibile economia. Invece di erigere un muro di cinta quadrangolare isolato, e formante da sè un solo ente, il quale avesse a circondare e rinchiudere per entro tutti e quattro i fabbricati, utilizzarono e posero per così dire a contribuzione i lati stessi dei due principali fabbricati, cioè quello ad uso di abitazione e l'altro del *solfato di soda* e *della soda*, allo scopo di diminuire la lunghezza complessiva del muro da costruirsi, la quale sarebbe stata molto maggiore operando altrimenti. Gli altri due fabbricati pell'*acido solforico*, cioè, e del *sale di soda*, siccome di minori dimensioni, restano isolati e rinchiusi nel muro di cinta.

Capitolo II.

Fabbrica dell'acido solforico.

§ 1. *Del fabbricato in generale.*

Questo fabbricato, lungo *metri* 52 e largo 28, occupa una superficie di 1456 *metri quadrati.* Esso è costituito da n.° 7 *corpi* di fabbrica divisi uno dall'altro, cioè a dire, da un *avan-corpo* che abbraccia tutta la larghezza del fabbricato, e che va a formare la facciata del medesimo respiciente il gran cortile intorno dello stabilimento, nel mezzo della quale avvi la porta d'ingresso che mette ad un corridoio, il quale continua poi allo scoperto, restringendosi alcun poco fino al lato opposto del fabbricato ove trovasi il muro di cinta, e da *sei camere di piombo* che s'innalzano sovra pilastri quadrangolari costruiti in mattoni.

§ 2. *Forni e caldaje a vapore.*

L'avan-corpo isolato e diviso dal rimanente del fabbricato comprende due sale o grandi locali, l'una a destra, l'altra a sinistra del corridoio, in ciascheduna delle quali trovansi due forni per l'abbruciamento dello zolfo e del sal nitro, ed una caldaja a vapore co' rispettivi cammini per l'uscita del fumo del combustibile. Il rimanente spazio di queste due sale è sufficiente, tanto pel deposito interinale dello zolfo e del sal nitro, quanto per poter eseguire comodamente la mescolanza di queste materie prime, ogni qual volta occorra, prima di gettarle ne' forni.

§ 3. *Camere di piombo.*

Le ***sei camere di piombo*** entro le quali si forma l'acido solforico sono paralellopipede, e ciascheduna della capacità di 20 mila piedi cubi. Disposte in due file parallele, tre a destra e tre a sinistra del corridojo o viale scoperto, queste camere sono distanti l'una dall'altra 50 *centimetri*, ed appoggiate sopra basi a differenti livelli. Il suolo o pavimento di ciascuna camera è leggermente inclinato verso la sala de' forni per facilitare il passaggio e lo scarico dell'acido solforico da una camera all'altra finchè arriva alla prima, dalla quale esce per un tubo di piombo munito di robinetto versandosi nel sottoposto recipiente, che ivi si colloca al momento in cui si raccoglie. I pilastri tutti, che sostengono come abbiam detto le camere di piombo, quantunque variano in altezza, sono alti a sufficienza da permettere, che un uomo possa camminare liberamente al di sotto, per riparare i guasti che avvenissero esternamente al suolo o pavimento delle medesime.

Dal fin qui detto risulta, che in questa fabbrica due sono gli apparecchi per ottenere l'acido solforico, indipendenti l'uno dall'altro, e ciò allo scopo che il fabbricatore possa usare a sua voglia o di ambidue gli apparecchi, o di un solo, a seconda del bisogno e delle circostanze. Ogni apparecchio è costituito da tre camere di piombo, due forni, una caldaja a vapore co' rispettivi cammini, ed un condotto o cammino costruito in mattoni per l'uscita del gas deutossido di azoto quale superfluo dell'operazione. Le tre camere di piombo di ciascun apparecchio comunicano fra loro, e co' rispettivi forni e caldaje a vapore, a mezzo di tubi di piombo di vario diametro. I maggiori servono tanto per trasmettere da una camera all'altra i gas acidi solforoso e nitroso a mano a mano che si sviluppano ne' forni me-

diante l'azione del fuoco, quanto per alimentare le medesime del vapore dell'acqua bollente che svolgesi nella caldaja. I tubi minori che trovansi rasenti il suolo, servono per iscaricare da una camera all'altra l'acido solforico che si è formato durante la operazione, finchè arriva al tubo di uscita per cui si versa nel sottoposto recipiente, come abbiamo veduto disopra.

La terza camera poi di ciascun apparecchio, cioè l'ultima, comunica immediatamente a mezzo di un tubo di piombo di un diametro maggiore degli altri, col rispettivo cammino, pel quale scappa il gas deutossido di azoto sopra menzionato.

Ciascuna camera è munita di due porte, le quali durante la operazione restano chiuse ermeticamente. Queste servono a doppio uso, e per entrare nella camera ogni qual volta occorra eseguire le necessarie riparazioni, e per rinnovare l'aria delle camere stesse, finita che sia ogni singola operazione, raccolto l'acido solforico, ed uscito il gas deutossido di azoto pel cammino del rispettivo apparecchio.

§ 4. *Metodo usato per la fabbricazione dell'acido solforico e miglioramenti introdotti.*

Il metodo per la confezione dell'acido solforico, adottato dagl'ingegneri incaricati, si è quello dei celebri chimici francesi *Clement* e *Desórmes*, i quali furono come ognun sa gl'inventori delle camere di piombo (1). Non omi-

(1) La teoria della formazione dell'acido solforico nelle camere di piombo è dovuta esclusivamente ai suddetti due chimici francesi, i quali la basarono sopra l'azione reciproca e la combinazione dei due gas acido nitroso ed acido solforoso che sviluppansi e l'uno e l'altro nei forni, in conseguenza dell'abbruciamento e della decomposizione del nitro e dello zolfo mediante l'azione del fuoco. E diffatti trovandosi il gas acido nitroso nelle camere di piombo a contatto col gas acido solforoso, e col vapore

sero però di applicare all'adottato sistema tutti quei miglioramenti che furono introdotti in seguito dai chimici posteriori, quali sono:

a) Di costruire l'apparecchio di più camere di *media dimensione*, invece di una sola di gran dimensione.

b) Di costruire i forni a parte, e separati dalle camere di piombo, invece che sotto il suolo delle camere stesse.

c) Di attivare una caldaja a vapore che fosse in comunicazione immediata colle camere, allo scopo d'introdurre in esse il vapore dell'acqua bollente, invece che di versarvi l'acqua in istato liquido.

d) Di attivare un cammino o condotto comune alle tre camere di ciascun apparecchio, per far uscire da questo il gas deutossido di azoto, in sostituzione del piccolo tubo scaricatore, che per lo addietro solevasi applicare al tetto di ciascuna camera.

Da ciò puossi francamente dedurre, che il prodotto di questa nuova fabbrica abbia a riescire della miglior qualità, vale a dire, che assoggettato all'assaggio abbia a segnare il 50° *grado* sull'areometro *Beaumé*, bontà ricercata specialmente per la formazione del *solfato di soda*. L'acido solforico a 50 *gradi* potrà soddisfare eziandio alle esigenze dei concorrenti, nel caso che si volesse porre in commercio quella qualunque quantità di acido solforico che potesse avanzare in fine dell'anno, dopo avere provveduto dell'occorrente, la fabbrica del *solfato di soda*.

dell'acqua bollente, cede al gas acido solforoso una parte del proprio ossigeno d'onde risulta:

a) *dell'acido solforico liquido* che si precipita al basso,

b) e del gas *deutossido di azoto*, qual residuo del gas acido nitroso, che ha perduto in parte il proprio ossigeno, e che scappa pel cammino dell'apparecchio a tale scopo attivato.

§ 5. *Utilità e convenienza di un condensatore.*

La costruzione dei due cammini per dare uscita al gas deutossido di azoto, a mano a mano che si sviluppa nelle tre camere di piombo di ciascun apparecchio durante le operazioni, e che non concorre per niente alla formazione dell'acido solforico, come abbiamo notato a suo luogo, viene a suggerire facilmente l'attivazione di un *condensatore.* Ciò facendo si potrebbe utilizzare la non poca quantità di gas azoto, che inconsideratamente si lascia andare perduto in tutte le fabbriche di acido solforico; il che non fu nemmeno avvertito, nè preso in considerazione, dai nostri due bravi e diligenti ingegneri.

Facilissima e di non grave dispendio sarebbe la costruzione di due condensatori, applicabili ad ognuno dei due apparecchi di questa fabbrica, secondo il sistema usato nella costruzione de' condensatori, che da alcuni anni furono attivati ed in Francia ed in Inghilterra col più felice successo, in tutte le fabbriche di solfato di soda. (1)

Condensato quindi e raccolto il deutossido di azoto, in allora questo servirebbe opportunamente per la formazione del *nitrato di potassa*, avendo già nella fabbrica stessa l'altro elemento bello e preparato, cioè l'acido solforico, per cui con un semplicissimo processo, e con pochissima spesa, si otterrebbe un altro chimico prodotto, il quale andrebbe ad accrescere l'annua rendita dello stabilimento.

Oltre di ciò, la condensazione del gas deutossido di azoto, toglierebbe affatto la dispersione di questo nell'atmosfera circostante, per cui non resterebbe pregna di questa

(1) Dovendosi costruire i due condensatori proposti, potrebbesi anche attivare l'apparecchio inventato dal Glaubert e perfezionato dal Woulff, di cui porta il nome.

mefitica esalazione, ed una volta che fosse attivato il condensatore anche nella vicina fabbrica del solfato di soda, in allora l'aria di questa periferia non sarebbe menomamente nociva, e neppure incomoda agli individui che sono obbligati per le rispettive loro mansioni a rimanersene continuamente nell'interno dello stabilimento.

§ 6. *Forza produttiva di questa fabbrica.*

Questa fabbrica è costruita in modo, da dover produrre 60 *quintali metrici* di acido solforico al giorno. Tale quantità era richiesta dal bisogno giornaliero della fabbrica *di soda*, essendo stato fissato nel progetto del Cav. *Astruc*, che questa dovesse produrre 100 *quintali metrici di soda* al giorno, per ottenere i quali devono impiegarsi 66 *quintali metrici di solfato di soda.* Si sa, che la produzione di 66 *quintali di solfato di soda* esige per lo meno 60 *quintali metrici di acido solforico a* 50 *gradi*, se vuolsi ottenere un solfato ricco, per lo che rendevasi necessario di attivare nel progettato stabilimento una fabbrica di acido solforico della giornaliera forza produttiva or ora indicata. Ragguagliandosi poi tale quantità unitaria ad anno, calcolato questo di giorni 360, il complessivo annuo prodotto di questa fabbrica ammonterebbe a 21,600 *quintali metrici* di acido solforico. La esperienza fece conoscere, che una camera di piombo della capacità di 20 *mila* piedi cubi, produce nello spazio di 24 *ore*, 10 *quintali metrici* di acido solforico. Sopra tali dati essendosi fissato di avere un prodotto quotidiano di 60 *quintali metrici* di acido solforico, si rendeva quindi necessaria la costruzione di N. 6 camere di piombo della indicata capacità, o di un numero minore, ma di maggiori dimensioni. Saggiamente si è preferita la costruzione di sei camere di capacità media, perchè le camere troppo grandi, come sarebbero quelle dai 70 mila agli

80 mila piedi cubi, non danno per ordinario buoni risultati, essendo più facili a guastarsi, più tarde alla produzione dell'acido solforico, e più costose ed incomode nelle riparazioni.

La quantità di zolfo per ottenere l'indicato prodotto giornaliero di acido solforico, sarebbe di 15 *quintali metrici* al giorno, e quella del nitro di 150 *chilogrammi*, e per conseguenza l'annuo consumo dello zolfo sarebbe di 5400 *quintali*, e quello del nitro di 540.

§ 7. *Vantaggi che si potrebbe avere nell'acquisto dello zolfo.*

Quantunque una tal quantità di zolfo si potesse provvedere facilmente a Venezia, abbondando di tal materia prima i magazzini dei nostri negozianti, che d'ordinario lo ritirano dalla Sicilia, tuttavia si potrebbe ricorrere ad altra fonte. Nessuno ignora esservi nello Stato Pontificio ricche miniere di zolfo, di buonissima qualità e pari a quello di Sicilia, situate nella legazione di Forlì presso *Rimini*, e nel Pesarese a *Montefeltro*. Sarebbe quindi molto vantaggioso, ci sembra, per chiunque imprendesse l'esercizio di questa fabbrica, il ritirare direttamente questa materia prima dalle miniere di Rimini o di Montefeltro, stipulando un contratto coi proprietarj o cogli appaltatori di dette miniere, in forza del quale dovessero fornire la fabbrica di una data quantità annua di zolfo, per un determinato numero di anni e ad un prezzo fisso, e sempre eguale a qualsiasi evento. Ciò facendo si avrebbe lo zolfo ad un prezzo molto minore di quello che occorrerebbe esborsare comperandolo dai nostri negozianti, i quali lo vendono di seconda ed anche di terza mano, e si avrebbe così la sicurezza di pagare lo zolfo sempre al medesimo prezzo, anche nel caso che avesse a mancar quello di Sicilia, sia per avvenimenti poli-

tici, sia per qualunque altra causa, poichè in allora i proprietarj delle miniere di zolfo della Romagna alzerebbero certamente il prezzo di questo minerale, attesa la scarsezza del genere, in confronto delle ricerche e dei bisogni che si manterrebbero sempre eguali, e che potrebbero divenire anche maggiori. La vicinanza poi dei porti di Rimini e di Pesaro, nei quali verrebbe caricato lo zolfo a seconda che si ritirasse, o dalle miniere di *Forlì* o da quelle di *Montefeltro*, diminuirebbe di molto la spesa del trasporto, in confronto di quella che devono esborsare ordinariamente i nostri negozianti ritirando questa materia prima dalla Sicilia.

Riassumendo quindi, si avrebbero i seguenti vantaggi:

a) Notabile risparmio nel prezzo di acquisto.

b) Sicurezza di avere lo zolfo sempre ad un prezzo eguale, per un non breve periodo d'anni.

c) Facilità, e spesa minore nel trasporto dello zolfo, dalle miniere alla fabbrica.

d) Sollecitudine nel provvedere la fabbrica dello zolfo, in caso d'urgenza.

e) La certezza finalmente di aver sempre la fabbrica provveduta dell'occorrente a qualsiasi evento.

Il nitro poi si potrebbe acquistare dalla vicina I. R. fabbrica esistente in Treviso, ivi attivata col più felice successo, potendola annoverare fra le migliori raffinerie di nitri della monarchia austriaca.

Capitolo III.

Fabbrica del solfato di soda, e della soda artificiale.

§ 1. *Del fabbricato in generale.*

Le chimiche operazioni per ottenere il *solfato di soda* e la *soda artificiale*, attesa la loro affinità, si eseguiscono

sotto un medesimo tetto. Da tale unione risulta che questo fabbricato è il maggiore, rispetto agli altri compresi nello stabilimento. Esso è di forma bislunga quadrilatera, e posto dirimpetto a quello destinato ad uso di abitazione; estendesi in lunghezza 56 metri, ed in larghezza 45, occupando una superficie di 2520 metri quadrati. L'ingresso è dalla parte del gran cortile comune dello stabilimento, ed un corridojo o viale scoperto mette direttamente nel cortile interno particolare del fabbricato medesimo, lungo metri 42, largo 26.

§ 2. *Gran sala de' forni, e particolare costruzione di questi.*

Al di là del cortile e propriamente di fronte all'andito d'ingresso havvi la gran *sala dei forni*, ch'è il locale più ampio e più interessante di questa officina. Quivi trovansi *dieci forni a riverbero*, otto dei quali accoppiati a due a due. Ogni coppia di questi è riscaldata da un solo fornello e dalla medesima fiamma, la quale s'insinua dal primo al secondo a mezzo di opportuno condotto che li mette in comunicazione fra loro. Quello ch'è a contatto col fornello, e che riceve immediatamente la fiamma, è destinato per la *soda*, il secondo pel *solfato di soda*. Gli altri *due* forni semplici, non comunicanti fra loro, sono destinati esclusivamente alla formazione del *solfato di soda*, per servirsene nei casi estraordinarii, come vedremo più innanzi.

La forma data dai nostri ingegneri ai forni tutti di questa fabbrica è la *elittica*, introdotta dal chimico francese *D'Arcet*, a modificazione di quella che il *Le Blanc*, inventore della soda fattizia, aveva dato ai medesimi. Da tale riforma riesci la perfetta fusione dell'amalgama, e la cottura uniforme della soda, il che era difficile ad ottenersi per lo

innanzi (1). Tanto i forni a *solfato*, quanto quelli a *soda*, sarebbero costruiti in mattoni refrattarii, colla differenza però, che il suolo o pavimento de' *sei forni a solfato* abbia ad essere di *pietra arenaria* (grès) siccome suolsi praticare in Francia ed Inghilterra. (2) Sarebbero poi legati esternamente all'intorno con forti fascie di ferro, perchè altrimenti la eccedente forza del fuoco che vi si mantiene di continuo farebbe crollare le vòlte dei forni stessi alla prima operazione. Malgrado però tali precauzioni questi forni possono appena durare *tre mesi*, scorso il qual tempo è necessario ricostruirli quasi del tutto, utilizzando una parte del vecchio materiale che fosse ancora servibile.

Tutti i *dieci* forni comunicano con un solo e grande cammino a mezzo di un condotto orizzontale costruito in mattoni, il quale seguendo la linea dei forni, riceve dai rispettivi pertugi il fumo del combustibile, ed i vapori tutti che si sviluppano sotto forma gazosa nei forni stessi, trasmettendoli al cammino pel quale escono frammisti al fumo, e

(1) A ciò si opponeva la cattiva forma data da *Le Blanc* ai forni a soda, poichè essendo il suolo di questi quadrangolare, ed innalzandosi il vòlto de' medesimi sopra un parallelogrammo, la fiamma agiva assai male sugli angoli del forno, per cui l'amalgama non potea esser fuso che incompletamente, e ne riesciva quindi il più delle volte una soda impura ed imperfetta. *Bernardo Pluvinet* ha pubblicato intorno a questo argomento una *Memoria* assai interessante, che il *Dezcroisille* ha inserito nel suo trattato sull'alcalimetro.

(2) Non potendosi prestare la nostra argilla comune alla formazione di mattoni *refrattarii*, essendosi già fatte molte prove, predominando in essa la calce, e contenendo poca allumina, che fra tutti gli ossidi terrosi è il più *refrattario*, così devesi necessariamente ricorrere all'estero. — Quantunque se ne trovino in Francia ed in Olanda, i migliori però sono quelli che provengono da Liverpool, e si pagano anche meno di quelli che si ritirano da Marsiglia. Riguardo alla pietra pel suolo de' forni a solfato, si potrebbe ritirare da Fiume, giacchè ne' dintorni di quella città esistono alcune cave di una pietra durissima, che dalle fatte esperienze resiste al fuoco più di ogni altra, e si può avere a buonissimo prezzo.

vanno a disperdersi nell'atmosfera circostante. L'altezza di questo cammino comune, che s'innalza nel centro del condotto orizzontale or ora indicato, è di 20 metri; la larghezza alla base è di *quattro* per ogni lato, ed alla cima di *due e mezzo*, per cui presenta nella sua forma un tronco di piramide quadrangolare. Desso è costruito in mattoni refrattarii, tutto legato esternamente dall'alto al basso con forti sbarre di ferro perpendicolari, e con fascie orizzontali pure di ferro, onde rinforzarne e garantirne le pareti le quali a cagione dell'eccessivo calore portato seco e dal fumo e dai vapori confluenti nel cammino, se fossero prive di siffatta esterna armatura, non potendo resistervi, andrebbero in poco tempo a sfasciarsi.

Pria di lasciare la gran *sala dei forni* è da notarsi, che nel tetto di questa vi son praticate opportunamente alcune aperture, per facilitare la circolazione dell'aria, e per dar uscita ai gas deleterii che si diffondono per la sala, ogni qual volta si aprono i forni, e si ritirano le *cotte* dai medesimi.

§ 3. *Previdenza degli ingegneri riguardo al numero dei forni da costruirsi in questa fabbrica.*

Le dimensioni stabilite dai nostri ingegneri pei forni a *soda* sono tali, che ciascun forno deve dare *cinque quintali metrici* di soda per ogni *cotta*. Ora si sa, che un forno a *soda* può dare *dieci cotte* nel periodo di 24 ore, per lo che ne sarebbero bastati *due soli* onde ottenere 100 *quintali* metrici di soda al giorno, quantità prestabilita nel suo progetto dal Cav. *Astruc*. Ma siccome la durata dei forni a riverbero è brevissima, per quanto bene sieno costruiti, e per quanta diligenza venga usata nella scelta dei materiali, così venne presa la massima di costruirne *quattro*, acciocchè non si avesse a sospendere l'ordinario lavoro della fab-

brica, tutte le volte che fosse stato necessario riparare, o per meglio dire, ricostruire i forni sfasciati, per cui ne sarebbe avvenuto gravissimo scapito all'impresa, col danno cioè emergente, e col lucro cessante. Quindi per ciò ottenere, l'andamento della fabbrica sarebbe disposto in modo, che due di questi forni doppii avessero a rimanere inoperosi fino al momento in cui si dovesse abbandonare l'uso degli altri due in attività, per praticare in essi le necessarie riparazioni. Potendo inoltre avvenire per imprevedute combinazioni, che la quantità del *solfato di soda*, somministrata giornalmente dai due forni uniti a quei della soda, e destinati per l'esclusivo servizio di questi, non fosse bastante per alimentarli senza interruzione di tempo, cosi gli ingegneri incaricati, volendo star ligi al programma, avvisarono con saggio accorgimento di costruire nello stesso locale, e sulla medesima linea degli otto forni principali, altri *due forni ausiliarii*, come abbiamo notato disopra, non comunicanti fra loro, aventi ciascuno il rispettivo focolare, e quindi indipendenti l'uno dall'altro, onde potersene servire o di ambedue o di uno solo, a seconda del bisogno della fabbrica della soda, perchè questa avesse a produrre inalterabilmente i *cento quintali metrici* di soda al giorno, fissati nel piano ideato, allo scopo di mantenere l'equilibrio fra l'attivo ed il passivo dell'intero stabilimento.

§ 4. *Locali diversi.*

Altri *otto* luoghi terreni trovansi in questa fabbrica, quattro da una parte e quattro dall'altra. Il primo che si presenta nell'ala destra, seguendo l'ordine planimetrico, è un piccolo magazzino capace a contenere soltanto quella tal quantità di sale (alterato con *creta*, *carbone* ed *acido solforico*) la quale potesse occorrere durante la notte per l'alimentazione dei forni del *solfato di soda*, che fossero in

attività. Attiguo a questo se ne trova uno di grande, in cui viene riposto, in certe epoche determinate, il sale occorrente per l'esercizio della fabbrica, avendo di già anche questo subito un'alterazione prima dell'invio allo stabilimento, mescolato cioè con una data quantità di *creta* e di *carbone* polverizzati, onde renderlo inservibile agli usi domestici, nel caso di una qualsiasi fraudolenta sottrazione, o durante il trasporto, o dopo introitato nel magazzino della fabbrica stessa. Un più vasto locale a questo succede pel deposito del carbone destinato ad alimentare il fuoco dei fornelli, e quivi pure si polverizza il carbone, (giacchè avvi uno spazio sufficiente) che deve servire per l'amalgama della soda, passandolo per un graticcio di filo di ferro. A mano a mano poi che si fa questa operazione, la parte polverizzata si trasporta sul momento nel locale destinato al deposito del carbone in polvere. L'ampio magazzino poi che serve a custodire la soda confezionata sino al momento dello smercio, compie l'ala destra del fabbricato.

Nell'ala sinistra trovasi dapprima un mulino a mola verticale, mosso da un solo cavallo, per la triturazione della *pietra calcare*, ed occorrendo anche del *carbone*. Triturata la pietra calcare, viene ivi tosto polverizzata, facendola passare per un setaccio a mano. La rimanenza poi dell'area dello stesso locale è occupata e serve di deposito interinale per la pietra calcare ridotta in minuzzoli, e quivi riposta perchè abbia ad esser vicina e pronta al mulino che deve triturarla. Il successivo luogo è il deposito della pietra calcare polverizzata, e l'altro che viene dopo, quello del carbone polverizzato. Nell'ultimo locale poi dell'ala sinistra avvi il deposito del solfato di soda, ed ivi pure si prepara l'amalgama per la confezione della soda, prima di gettarlo ne' forni.

§ 5. *Metodo usato per la confezione del solfato di soda e della soda.*

Il metodo indicato dal Cav. *Astruc* per la produzione del solfato di soda è quello del *Thenard*, riconosciuto il più semplice ed insieme il migliore di qualunque altro, che fino ad ora sia stato esperimentato (1).

(1) Il celebre chimico *Balard* di Mompellieri, membro dell'Istituto ed attuale professore di fisica nella imperiale Università di Parigi, avendo fatto alcuni studii sulle saline del mezzogiorno della Francia che sono attivate colà secondo i nuovi metodi, e riguardo alla costruzione, e riguardo alla formazione del sale, trovò che si poteva ottenere il *solfato di soda* dalle così dette *acque madri*, le quali prima di tale scoperta si respingevano al mare, credendosi affatto inutili ed improduttive. La denominazione di *acque madri* si dà a quelle masse di acqua salsa concentrata a 25 gradi del salimetro, che rinchiuse nelle ajuole di cristallizzazione ed ivi rimaste stazionarie alcuni giorni, deposero già a poco a poco il sale (*cloruro di sodio*) che teneano disciolto nel loro seno. Ora in alcune saline attivate secondo i nuovi metodi, si conservano queste *acque madri* in appositi bacini, fino alla stagione invernale in cui si fanno passare nelle ajuole all'uopo preparate, per raccogliere il *solfato di soda* tenuto da esse in dissoluzione, il quale tosto che la temperatura è arrivata a zero precipita al basso. Volendo utilizzare ulteriormente le *acque madri* conservandole sino al successivo estate, si otterrebbero da esse altri due sali, i *cloruri* cioè di *potassio* e di *magnesio*, dietro le esperienze fatte da' chimici *Clemm*, *Marcet*, e dallo stesso *Balard*.

Questo nuovo metodo per ottenere il *solfato di soda* sarebbe a dir il vero il migliore di tutti, e più semplice ancora e meno costoso di quello inventato dal *Thenard*, poichè tutto il processo viene operato dalla stessa natura, e soltanto diretto dall'arte.

Ma siccome il prodotto delle *acque madri* è non solo assai limitato ma eziandio incerto, poichè se la stagione estiva è molto piovosa, le *acque madri*, venendo diluite dall'acqua dolce, o non possono più prestarsi all'uopo, o si presterebbero assai debolmente, così dalle saline attivate secondo il *nuovo metodo* ovunque esistenti, non si potrebbe mai arrivare ad ottenere tanto *solfato di soda* quanto bastasse a tutti i consumi ed alle ricerche di questo sale, per cui è necessario continuare a servirsi del vecchio metodo del *Thenard* se vuolsi soddisfare pienamente ai bisogni della chimica, della medicina e della industria maifatturiera.

Il solfato di soda, seguendo un tal metodo, si ottiene dalla decomposizione del sale marino a mezzo dell'acido solforico entro ad un forno, sotto l' azione del fuoco. La proporzione stabilita dal *Thenard* fra il sale e l'acido solforico sarebbe, che sopra 100 *chilogrammi* di sale alterato e mescolato con acido solforico, creta e carbone polverizzato, corrispondente a 67 *chilogrammi* di sale puro, debbano versarsi 116 *chilogrammi* di acido solforico a 50 gradi dell' areometro del *Beaumé.* Avendo poi in seguito la esperienza fatto conoscere, che tale proporzione può variarsi, rispettivamente all'acido solforico, senza inconveniente alcuno, impiegando a suo talento il fabbricatore da 120 chilogrammi ch' è il *maximum*, a 60 ch' è il *minimum* di acido solforico, sopra 100 chilogrammi di sale marino alterato, a seconda ch' ei vuole ottenere un solfato di soda più o meno ricco, ed essendosi pure conosciuto, che impiegando soli 60 chilogrammi d'acido solforico (sempre però a 50 gradi di forza) per decomporre 100 *chilogrammi* di sale alterato, si ottiene un solfato di soda abbastanza buono, ed atto a produrre una soda a titolo di commercio, vale a dire, che assoggettata all'assaggio abbia a segnare da 30 a 33 gradi sull'alcalimetro del *Dezcroisille*, così il Cav. *Astruc* si attenne a quest'ultima proporzione, vedendo che in tal modo poteasi combinare la maggior economia nell' impiego dell'acido solforico, e l'ottenimento di un chimico prodotto, che si poteva adoperare senza eccezione di sorta, e con buon successo nella propria fabbrica di soda, che dovea essere il principale, o per dir meglio, il vitale sostegno del nuovo stabilimento. Se si avesse poi voluto maggiormente economizzare l'acido solforico sopra la stessa quantità di sale, come si è tentato improvvidamente da qualche mal esperto o troppo economo fabbricatore, ne sarebbe riescito un solfato debole, un solfato a basso titolo, e misto ad una parte di sale fuso soltanto e non decomposto, restando nel-

lo stato d'*idroclorato* di soda, perchè sfuggito al contatto ed all'azione immediata dell'acido solforico, attesa la troppa poca quantità di questo in confronto di quella del sale.

Il metodo poi per la formazione della *soda* sarebbe quello, che attualmente si usa da tutti i fabbricatori di questo chimico prodotto, cioè a dire, sulla base della invenzione del sullodato *Le Blanc* (1), e con tutti quei miglioramenti introdotti ed aggiunti in progresso di tempo dai chimici posteriori, riguardo ai mezzi più efficaci e più pronti per ottenere una soda di buona qualità, e tale, da poter essere adoperata con successo, in tutte quelle manifatture di cui essa è una parte interessante, e sostituita liberamente alle migliori sode naturali che provengono dalla *Spagna*, dalla *Sicilia,* da *Alicante*, da *Malaga*, e da *Terra Nuova*, e che potesse quindi sostenere la concorrenza di queste. La soda artificiale del *Le Blanc* è il risultato della decomposizione, e simultanea combinazione chimica di quantità proporzionali di *solfato di soda*, di un carbonato di calce qualunque, e di carbone di terra o di legna, che si ottiene entro ad un forno, mediante l'azione del fuoco.

(1) La scoperta della soda artificiale è dovuta a questo celebre chimico francese, il quale oltre di aver avuto il merito della invenzione, ebbe anche quello di esser utile al suo paese, in un momento in cui la guerra generale d'Europa (1793) avea paralizzato il commercio in modo, che mancavano dovunque gli oggetti di prima necessità per le arti e per le manifatture. *Carny Guyton*, *Chaptal*, *Ribaucourt*, *Alban*, ed altri proposero in seguito nuovi metodi per ottenere la soda fattizia, ma dopo alcuni saggi egualmente infruttuosi, si è deciso continuare a seguire quello inventato ed introdotto dal *Le Blaac*, siccome il migliore. Numerosi tentativi furono fatti anche in tempi più vicini a noi, e dal *Dyar*, e dall' *Hemming*, e dal *Becquerel* per escludere l'acido solforico, e recentemente in Inghilterra il chimico *Greenshields* tentò sostituire il solfato di calce all'acido solforico, ma nessuno arrivò a migliorare il vecchio metodo del *Le Blanc*, siccome il più semplice ed il meno costoso, ragioni tutte per cui anche il Cav. *Astruc* volle fosse applicata la teoria del *Le Blanc* alla confezione della soda, che dovea esser prodotta dal suo stabilimento.

Le proporzioni indicate dal *Le Blanc* onde si possa ottenere una buona soda artificiale a titolo di commercio, e della qualità indicata dissopra, sono le seguenti per ogni quintale metrico:

a) 66 *libbre* metriche o chilogrammi di *solfato di soda.*

b) 66 *libbre* metriche di creta, od anche *pietra calcare* polverizzata.

c) 40 *libbre* metriche di *carbone* di *terra* o di *legna* pure polverizzato, le quali quantità parziali formano una massa di 172 *libbre* metriche o chilogrammi, che dopo la operazione si riducono a sole 100 *libbre*, corrispondenti appunto ad *un quintale metrico*, e ciò in conseguenza della perdita di un 43 per 100 cui vanno soggette d'ordinario le materie indicate per la di loro decomposizione ed evaporazione che succede nei forni.

§ 6. *Forza produttiva di queste due fabbriche.*

La forza produttiva della fabbrica della *soda* venne di già determinata dal Cav. *Astruc* nel suo progetto a 100 *quintali* metrici il giorno, come abbiam notato altrove, e per conseguenza a 36 *mila* quintali all'anno, calcolato questo di 360 giorni.

La produzione poi del *solfato di soda* dovrebb'essere 66 *quintali metrici* al giorno, di conformità alle proporzioni or ora indicate, e quindi in un anno sarebbe di 23,760. Ma siccome vi sono in questa fabbrica due forni semplici a solfato di soda *sopranumerarî* per le ragioni suesposte, si potrebbe avere, volendo, un prodotto maggiore, facendo lavorare di quando in quando anche questi due, ed accrescere così l'annua rendita dello stabilimento, ponendo in commercio il superfluo di questo prodotto chimico, dopo aver provveduto dell'occorrente la fabbrica della soda, es-

sendo molto ricercato, e quindi facile allo smercio (1). Inoltre sappiamo, che la quantità del solfato di soda che si può ottenere in una fabbrica qualunque, sopra una medesima quantità di sale, dipende e dalla *qualità* del sale stesso, e dalla *quantità* dell'acido solforico impiegato per la decomposizione del sale. Servendosi di un sale vecchio e secco, questo produce più solfato di soda di quello che produrrebbe un sale nuovo ed umido, conservate sempre le medesime proporzioni. Impiegando poi più acido solforico, sopra una medesima quantità di sale, il prodotto del solfato sarà sempre in ragione diretta della quantità dell'acido solforico. Le ripetute esperienze fatte dai chimici più rinomati fecero conoscere, che versando 60 chilogrammi di acido solforico a 50 gradi dell'areometro del *Beaumé*, sopra 100 chilogrammi di sale mescolato corrispondenti a 67 chilogrammi di sale puro, si ottengono 66 *chilogrammi* di solfato di soda; versandone 70, se ne hanno 77; versandone 80, il prodotto è di 88 chilogrammi, e così di seguito con siffatta proporzione progressiva sino a 120 *chilogrammi* di acido solforico, i quali darebbero 132 chilogrammi di solfato di soda, quantità massima di acido solforico che possa essere impiegata con buon successo sopra 67 *chilogrammi* di sale puro; altrimenti se si volesse versarne dippiù, in allora si andrebbe incontro a due inconvenienti, alla perdita cioè di quella qualunque quantità di acido solforico eccedente i 120 *chilogrammi*, ed al deperimento più sollecito delle vôlte de' forni. Ora potrebbesi accrescere il prodotto di questa fabbrica collo stesso numero

(1) Il *solfato di soda* oltre di essere impiegato per la confezione della soda fattizia, serve a molti altri usi nella chimica, e viene poi anche adoperato qual farmaco dalla medicina moderna. *Glaubert* fu il primo che scoperse in questo chimico prodotto la proprietà purgativa, e che ne adottò l'uso con buon successo, per cui il solfato di soda vien detto e si conosce anche oggi sotto il nome di *sale del Glaubert*.

di forni senz'alterare menomamente la quantità del sale prestabilita, senz'aumentare per niente la quantità del combustibile e senz'alcun'altra spesa, tranne quella dell'acido solforico, sino ad avere 132 *quintali metrici* di solfato di soda al giorno, invece che 66, oppure quella maggior quantità della prestabilita che si credesse bastante alle ricerche, a seconda delle circostanze (1).

§ 7. *Quantità annua delle materie prime occorrenti per le fabbriche del solfato di soda e della soda.*

Indipendentemente dal prodotto giornaliero od annuo del solfato di soda che si potesse o si credesse fare dal proprietario o dalla società che assumesse l'esercizio del progettato stabilimento, si può determinare la quantità di sale *puro* occorrente per l'approvvigionamento della fabbrica del *solfato di soda*, avendo veduto nel precedente paragrafo la proporzione fra il *sale e l'acido solforico*, ed il prodotto giornaliero ed annuo del solfato stesso prestabilito nel progetto. Occorrendo dunque 67 quintali metrici di sale puro al giorno, per la formazione di 66 quintali di solfato di soda, la quantità annua del sale occorrente sarà di 24120 quintali metrici all'incirca. Questo sale sarebbe quello prodotto dalla nuova salina di S. Felice, e verrebbe ritirato a seconda delle circostanze, o dalla salina stessa, o da altre saline sotto la sorveglianza dell'I. R. Amministrazione delle Finanze.

La quantità annua della creta o della pietra calca-

(1) Ciò si potrebbe fare, qualora l'utile che si ricaverebbe dalla vendita del solfato di soda andasse a compensare la spesa dell'acido solforico, che si dovrebbe provvedere altrove, non producendo la fabbrica dell'acido solforico addetta allo stabilimento che la sola quantità occorrente alla produzione di 66 *quintali metrici* di solfato di soda al giorno, da impiegarsi tutti nella fabbrica della soda, come abbiamo veduto di sopra.

re, (1) occorrente all'approvvigionamento della fabbrica *di soda*, in base alle proporzioni indicate dissopra, cioè in ragione di 66 *quintali metrici* al giorno, sarebbe di 23,760 quintali; la quantità poi annua del carbon fossile o di legna (2) sarebbe di 14,400 quintali occorrendone giornalmente 40, come abbiamo veduto a suo luogo.

Siccome poi nella spezzatura a maglio, nella triturazione a mezzo del mulino, e nella polverizzazione, tanto la *pietra calcare*, quanto il *carbone*, vanno soggetti ad una diminuzione non indifferente, così l'acquisto e dell'una e dell'altro non potrà limitarsi alla sola quantità prestabilita richiesta per la giornaliera produzione di 100 *quintali metrici* di soda, ma dovrà essere maggiore per compensare la perdita inevitabile di queste due materie prime, cui vanno incontro nella rispettiva triturazione, per lo che la quantità annua della *pietra calcare* da acquistarsi potrebbe ascendere all'incirca a 24,000 quintali, e quella del carbone a 15,000.

E qui cade in acconcio osservare, che l'or ora indicata quantità di 15,000 quintali di carbon fossile, occorrente come materia prima per la confezione della soda, è una

(1) Alcuni fabbricatori hanno esperimentato, che il peso specifico della soda dipende, oltre dal grado di cottura cui si assoggetta, anche dalla qualità del carbonato di calce impiegato nella confezione della medesima. Sarebbe quindi da preferirsi alla creta la *pietra calcare*, giacchè ne abbiamo a dovizie ne' nostri colli euganei, e di molte qualità da sciegliere a piacimento, ottenendosi con questa una soda di maggior peso specifico, e quindi più vantaggiosa pel fabbricatore, di quello che se adoperasse il carbonato di calce in istato di *creta*.

(2) In qualche fabbrica di soda adoperasi il *carbone di legna*, ritenendo prestarsi esso meglio che il carbon fossile pella confezione della soda. Siccome poi è difficile il trovarlo di perfetta qualità, ed adatto all'uffizio cui dee prestarsi, ed essendo inoltre anche più costoso dell'altro, così viene usato comunemente il carbone di terra.

quantità minima in confronto di quella, che occorrerebbe per alimentare come combustibile tutti i forni dello stabilimento, i quali ascendono al numero di *sedici*, non che i due fornelli per le due caldaje a vapore, la fucina del fabbro ferrajo, e finalmente le cucine particolari degli impiegati, e quelle comuni degli operaj e delle guardie di finanza.

La *creta* e la *pietra calcare* sarebbero ritirata dai vicini colli euganei, i quali son tutti formati, per così dire, di pietra calcare dura e compatta, e meno dura e friabile, come ce lo dimostrano le diverse cave che da anni e anni sono attivate in questi colli, le quali sembrano inesauribili. Di poca entità sarebbe adunque la spesa, tanto per l'acquisto di tal materia prima, quanto pel trasporto della medesima, che si effettuerebbe per la via fluviale, bagnate essendo le falde de' colli stessi dal canale navigabile detto della *Battaglia*, che mettendo sua foce nel bacino delle venete lagune, offrirebbe l'opportunità di condurre direttamente le barche cariche di materiale alle rive di approdo dello stabilimento.

Il carbon fossile poi verrebbe somministrato dalle nuove miniere scopertesi da alcuni anni nelle nostre Provincie Venete, le quali, attesa la operosità, e le solerti cure della *Società Veneta montanistica per l'escavo de'minerali*, di già costituitasi in Venezia fino dall'anno 1838, vanno progredendo di bene in meglio, e promettono un bell'avvenire.

La miniera di *Pulli* presso Valdagno nella provincia di Vicenza, è la meglio avviata, essendosi in essa cominciati gli escavi fino dall'anno 1843, la quale è abbastanza produttiva. Anche a' *Vegri* ed a *Trissino* nella suddetta provincia, a *Vallata* nel Bellunese, e nella Carnia, si scopersero miniere di carbon fossile. La miglior qualità di questo minerale, trovasi nella Carnia, e potrebbe reggere

al confronto col carbon fossile inglese, ma speriamo che continuandosi gli escavi nelle miniere delle provincie di Vicenza e di Belluno, la qualità del carbone prodotto da queste, riescirà sempre migliore, per cui potrà in breve essere sostiuito a quello proveniente dall'Inghilterra.

Ricorderemo a questo proposito, anche le miniere di carbon fossile dell'Istria e della Dalmazia, nelle quali si continuano presentemente i lavori con alacrità per cura speciale, ed a spese del benemerito S. M. barone di Rothschild, il quale ebbe a dimostrare il massimo impegno fino dal momento in cui egli ordinò che si facessero le prime ricerche sul suolo dell'Istria e della Dalmazia, pel ritrovo di tal minerale.

In tal modo le Venete provincie, la Carnia, l'Istria e la Dalmazia si andranno a poco a poco ad affrancare da quel gravoso tributo che fino ad ora pagarono all'estero, e pagano presentemente per l'acquisto di un combustibile, il cui consumo diviene di giorno in giorno più considerevole pe' bisogni ognor più crescenti, e delle ferro-vie che si van diramando in ogni paese, e de' piroscafi che si aumentano su' mari, su' fiumi, e su' laghi, e delle progredienti fabbriche del gas illuminante, e finalmente per alimentare le innumerevoli macchine a vapore, che atteso l'attuale progresso, vengono applicate qual forza motrice, in quasi tutte le officine manifatturiere di una qualche importanza.

§ 8. *Necessità ed utilità di un condensatore da attivarsi in questa fabbrica.*

La difficoltà di trovare un sito distante 5 chilometri dall'abitato e dai terreni posti a coltura, e le varie questioni alle quali dava luogo in Francia la diversa interpretazione del reale decreto 15 ottobre 1810 relativo alla fondazione delle nuove fabbriche di soda, le prime che si co-

struissero in grande dall'epoca della scoperta di questo chimico prodotto (1793) fecero si, che il ministro dell'interno dell'impero francese emanasse un decreto nel 28 ottobre 1824 col quale ordinava si dovesse attivare un *condensatore* in tutte quelle fabriche di soda cui fosse unita anche quella del *solfato* di soda, se si avessero ad erigere in un sito che non fosse alla prescritta distanza di 5 chilometri, e ciò allo scopo di raccogliere e condensare il *gas acido idroclorico*, il quale sviluppandosi dai forni del solfato di soda in conseguenza della decomposizione del sale, a mezzo dell'acido solforico e del fuoco, diffondendosi nell'atmosfera circostante, riesce nocivo in sommo grado agli animali, e specialmente ai vegetabili ch'esso arriva persino a decomporre, assorbendo e spogliandoli dell'ossigeno che li mantiene in vita.

Ma siccome nel caso in quistione, il nuovo stabilimento progettato dal Cav. *Astruc* andrebbe ad erigersi, secondo la fatta ipotesi, in un punto entro alla vastissima periferia delle nostre lagune, il quale potrebb'essere distante dall'abitato e dai terreni posti a coltura anche più de' 5 *chilometri* richiesti dai regolamenti sanitarj in proposito, così gl' ingegneri incaricati dello sviluppo del presente progetto non hanno creduto necessaria, appunto per questo, la costruzione di un condensatore, e ciò per non aggiungere nel loro preventivo una spesa, che forse ad alcuno avrebbe potuto sembrare ultronea ed inutile. Noi per altro siamo di un'opinione affatto diversa, ed anche indipendentemente dal luogo e dalla distanza in cui avesse ad essere eretto uno stabilimento di tal genere, fosse anche in mezzo ad una deserta landa, ci facciamo a provare essere non solo *necessaria*, ma *utile* la costruzione di un condensatore.

Se fu riconosciuto, che il *gas acido idroclorico* diffuso nell'aria, esercita il suo venefico influsso e sugli animali e

sui vegetabili, sino alla distanza di 5 chilometri, per cui ed i governi e le autorità locali saggiamente provvidero solleciti, com'era loro dovere, alla conservazione della pubblica salute, tanto più ci sembra dover nuocere a quegli individui, impiegati ed operaj, che hanno la stabile loro dimora nel sito medesimo, d'onde sviluppasi questo gas deleterio.

L'attivazione quindi del condensatore in una fabbrica di solfato di soda, viene suggerita dalla stessa ragione, ed è basata sui principj umanitari, che specialmente l'uomo civilizzato deve usare nel trattamento del proprio simile.

Il fatto poi addimostra, che tutte le persone dimoranti di continuo sul luogo e giorno e notte, come suolsi praticare in adesso quasi dappertutto, ov'è istituita una fabbrica di *soda* per le ragioni che vedremo in appresso, vanno pur troppo soggette (dove però non vi è il *condensatore*) a non lievi e frequenti sofferenze, ed in ispecie alla irritazione in eminente grado delle membrane muccose, attesa l'azione immediata che il *gas acido idroclorico* esercita sugli organi della respirazione. Attivato il *condensatore*, l'aria della periferia dello stabilimento sarebbe, se non pura del tutto (essendo assai difficile lo impedire le esalazioni che escono da' forni tutte le volte che occorre aprirli durante le operazioni), almeno più respirabile, meno incomoda, e quel che più importa affatto innocua.

In tal modo il proprietario od il conduttore dello stabilimento, sarebbe esonerato in faccia a chiunque della responsabilità della salute di tante persone da esso lui dipendenti, e non avrebbe così a provare alcun rimorso, nel caso di malattia di qualche individuo addetto allo stabilimento, poichè questo cadrebbe ammalato per tutt'altra causa, che per la venefica esalazione del *gas acido idroclorico*.

Dal che puossi francamente conchiudere, essere ne-

cessaria, necessarissima, la costruzione del *condensatore* in una fabbrica di *solfato di soda*, qualunque ne sia il sito e la distanza in cui fosse eretta, per la conservazione della salute di tutti quelli, che sono obbligati per la qualità del loro impiego e del loro mestiere a dimorare di continuo nella periferia di uno stabilimento, del quale formasse parte la fabbrica del *solfato di soda*.

E venendo a parlare della utilità del *condensatore*, raccogliendosi a mezzo di questo il *gas acido idroclorico*, il quale altrimenti andrebbe per la via ordinaria del cammino a disperdersi nell'aria, si possono ottenere due differenti chimici prodotti, l'*acido idroclorico*, cioè, e l'*idroclorato di calce*, a seconda dell'apparecchio di cui fosse costituito il *condensatore* medesimo, e ritrarre così infine dell'anno una rendita da un elemento che nulla costa, e che si lasciava andare perduto.

Due sono gli apparecchi più comunemente conosciuti, quello cioè, in cui l'*acqua* è l'agente principale e dal quale si ottiene l'*acido idroclorico*, e l'altro in cui la *pietra calcare* è la materia assorbente, e produce l'*idroclorato di calce*. L'apparecchio però più generalmente usato, e che trovasi in quasi tutte le fabbriche di *soda*, è quello in cui l'*acqua* è l'agente principale, siccome più facile a costruirsi, meno difficile a guastarsi, e quindi meno costoso per la sua manutenzione (1). Oltre di ciò ottenendosi a

(1) Crediamo inutile occuparsi del modo in cui avesse ad essere costrutto l'apparecchio del condensatore da noi suggerito, e perchè ciò si conosce da chiunque, per quanto poco sia iniziato nelle scienze fisico-chimiche, e perchè il presente trattato non è tecnico a rigor di parola, ma piuttosto tendente ad analizzare il progetto del Cav. *Astruc*, sotto l'aspetto economico e del tornaconto, e perchè ciò verrà determinato e stabilito dall'ingegnere cui sarà affidata la esecuzione di tutto lo stabilimento, nel modo e nelle misure che crederà le migliori e le più opportune.

mezzo di quest'apparecchio l'*acido idroclorico*, il quale servendo a più usi tanto nelle manifatture, quanto in medicina, attese le recenti scoperte *chimico-medico-farmaceutiche*, facilissimo n'è lo smercio, per cui può dare al fabbricatore un utile di non poco rilevo, e maggiore di quello che darebbe il *cloruro di calce* ottenuto dall'altro apparecchio (1).

Nel caso poi in questione, la costruzione del *condensatore* potrebbe esser utile, anche sotto un altro aspetto. Non essendo più necessaria la distanza di 5 chilometri dall'abitato e da' terreni posti a coltura, in allora lo stabilimento proposto dal Cav. *Astruc*, potrebbe essere fondato sopra una delle molte isole che fan corona a Venezia, per cui ne conseguirebbe un notevolissimo risparmio nella spesa delle fondamenta, essendo molto diverso il terreno sopra cui si andrebbe ad erigere lo stabilimento, da quello della barenna molle e scorrevole, come abbiamo avvertito dissopra. Oltre di ciò, non occorrerebbe più l'escavo e la formazione del gran canale di circonvallazione, trovandosi tutte le isole in comunicazione, a mezzo de' rispettivi bracci secondarii, coi principali canali navigabili, che serpeggiano per ogni verso nelle nostre lagune, e che conducono direttamente o alla città, od ai porti del littorale.

Ciò veduto, se vogliamo porre a confronto la modica spesa che occorrerebbe aggiungere al preventivo per l'attivazione di un *condensatore* nella fabbrica del *solfato di soda* (qualunque avesse ad essere l'apparecchio), colla ingentissima spesa per le fondamenta dello stabilimento, e

(1) Ottenendosi dall'acido idroclorico il *cloro*, questo viene usato dalla medicina pratica moderna anche come rimedio interno allungandolo coll'acqua, per combattere le affezioni croniche dei visceri addominali; esternamente poi si usa per guarire la tigna, le ulceri sifilitiche, e tutte le piaghe il di cui carattere è cancrenoso.

per l'escavo del gran canale di circonvallazione, se fosse eretto sopra una barenna, invece che sopra un'isola, puossi vedere a colpo d'occhio quanto grande sarebbe il risparmio nelle spese di costruzione, attivandosi il condensatore.

Siamo certissimi che il Cav. *Astruc* convinto e persuaso della ragionevolezza di quanto abbiamo esposto intorno all'attivazione del condensatore in questa fabbrica, considerandolo ***necessario*** dal lato igienico, ed ***utile*** sotto l'aspetto economico, si uniformerà alla nostra opinione, aggiungendo nel suo progetto, non solo il condensatore per la fabbrica in discorso, ma eziandio quello per la fabbrica dell'*acido solforico* militando le stesse ragioni, come abbiamo suggerito nel Capitolo II.

Capitolo IV.

Fabbrica del sotto-carbonato di soda, o sale di soda.

§ 1. *Del fabbricato in generale.*

Questo piccolo fabbricato s'innalza dirimpetto a quello dell'acido solforico. Le sue dimensioni sono minori di quelle degli altri, non avendo che 26 metri tanto in lunghezza, quanto in larghezza, ed occupando per conseguenza un'area di soli 676 metri quadrati.

La porta d'ingresso mette ad un corridojo, e da questo ad un cortile abbastanza grande, che sta nel centro del fabbricato. Alla destra avvi una gran sala, lunga quanto è la fabbrica, larga 11 metri, in cui sonvi *trentotto* vasche per liquefare la soda, e sotto queste i serbatoi per raccogliere le prime liscive; nel mezzo poi della sala stessa, sotto il pavimento, sono costruiti altri serbatoi ancora, nei quali si versano le liscive *forti* ridotte a 20 gradi, perchè ivi depongano quelle materie eterogenee che potessero

tenere in dissoluzione, fino al momento di passarle nella caldaia di concentramento. A sinistra, trovasi in vicinanza alla porta d'ingresso, un locale ov'è il mulino per triturare la soda brutta, il quale serve insieme di deposito per la stessa, al momento che viene trasportata dalla vicina fabbrica per assoggettarla alla macinazione. Questo mulino a mola verticale, mosso da un solo cavallo, è simile in tutto a quello esistente nella fabbrica della soda di cui abbiamo a suo luogo parlato. Da questo locale si passa alla scuderia, capace di n. 6 cavalli, numero più che sufficiente pel servizio di tutto lo stabilimento, tanto per muovere i due mulini, quanto pel trasporto e delle materie prime, e de' vari prodotti da un'officina all'altra. In fondo al cortile havvi il locale ov' è la caldaia col relativo fornello e cammino esterno, nella quale viene versata la lisciva a 20 gradi, onde renderla più densa e concentrarla fino a che si faccia *sciropposa*, prima di passarla nei forni doppii a riverbero. Questi forni sono costruiti, e riguardo alla forma e riguardo a' materiali da impiegarsi, come quelli che abbiamo descritto nel precedente *Capitolo* per la confezione del *solfato di soda*. Avvi però questa differenza, ch'essendo doppii e riscaldati da un solo fornello, puossi impedire in questi la comunicazione della fiamma dal primo al secondo, a mezzo di un registro applicato nell'interno del condotto, ogni qual volta occorre servirsene di uno solo. Da di quà si ritorna al lato sinistro della fabbrica, ove trovansi due forni a riverbero, provveduti di un solo cammino comune, più che sufficiente a dare sfogo ed uscita, ed al fumo proveniente dal combustibile de' rispettivi fornelli, ed a' vapori sviluppantisi in conseguenza del disseccamento del sale di soda. In questi forni si opera il definitivo disseccamento delle liscive concentrate, ivi riposte all'uopo, ottenendosi dopo tale operazione, ch'è l'ultima, il *sale di soda*. Estratto dai forni questo chimico pro-

2 4 ½

dotto, occorre raffreddarlo prima di riporlo nelle botti, e perciò venne opportunamente disposto nella ripartizione de' locali, che attigua ai forni vi sia la stanza pel raffreddamento. L'ultimo locale è un vasto magazzino, che serve per allogare le botti ripiene di sale di soda, a mano a mano che viene prodotto, ed ivi restano in deposito fino al momento in cui si va a verificarne lo smercio.

§ 2. *Particolare costruzione delle vasche per la lisciva.*

Le vasche per la lisciva vèngono d'ordinario ed in generale costruite in mattoni con cemento di pozzolana, ma avendosi qui l'opportunità di ritirare dalle vicine cave della provincia veronese una buonissima qualità di marmo conosciuto sotto il nome di *lastolina di Verona*, dalle quali cave si estraggono delle lastre di dimensioni tali, da poter fare con un solo pezzo di queste il lato d'una vasca, gl'ingegneri incaricati dello sviluppo del progetto hanno preferito di costruire le dette vasche con *lastolina di Verona*, invece di seguire l'antico metodo, combinando cosi due grandi vantaggi, la semplificazione cioè del lavoro, e la maggior solidità del manufatto.

§ 3. *Particolare costruzione dei manufatti sotterranei, a difesa dei serbatoi delle liscive.*

Trovandosi i serbatoi delle liscive alla profodità di metri 1.50 sotto il livello del suolo, potrebbe succedere, che nel caso di un'estraordinaria alta marea, l'acqua salsa filtrando attraverso il terreno, e le murature dei serbatoi medesimi costruiti in mattoni andassero a guastare le liscive in quelli raccolte. Per evitare questo inconveniente hanno creduto utile ed anzi indispensabile di costruire la sala delle vasche, come si usa a costruire in Venezia le ci-

sterne per la conservazione dell'acqua potabile, vale a dire appoggiando il fondo dei serbatoi sotterranei sopra uno strato di argilla di conveniente spessore, bene battuto e compatto, il quale innalzandosi dalla propria base seguendo l'andamento dei muri de' serbatoi medesimi, e bene ad essi aderente, li separasse dal circostante terreno, togliendoli così al contatto di questo, ed isolandoli perfettamente dall'acqua.

§ 4. *Modo usato in questa fabbrica per la confezione del sale di soda.*

Il Cav. *Astruc* si attenne in tale processo chimico al metodo usato comunemente, facendo dapprima lisciviare a freddo la soda polverizzata, poscia evaporando le liscive, e concentrandole successivamente nella caldaja accennata dissopra, prima di passarle nei forni a riverbero, onde assoggettarle al loro perfetto disseccamento, e ridurle quindi allo stato di *sotto-carbonato di soda*, o sale di soda.

§ 5. *Forza produttiva di questa fabbrica.*

Nulla può dirsi intorno alla quantità di sale di soda, o giornaliera od annua, che potrebbe produrre questa fabbrica, perchè questo può dipendere da varie cause e da circostanze diverse, vale a dire: *a*) dalla quantità della soda che civanzasse e rimanesse invenduta; *b*) dalla qualità della soda stessa adoperata, poichè quanto più è ricca o satura di sale, tanto più essa produce; *c*) dal grado di forza delle liscive, poichè queste quanto più sono concentrate, tanto più presto si disseccano, e per conseguenza possono ripetersi ogni giorno più volte o meno le singole operazioni; *d*) finalmente, dal numero maggiore o minore dei giorni di lavoro.

§ 6. *Cristallizzazione del sale di soda.*

Non vedendo fatto alcun cenno nel progetto della cristallizzazione del sale di soda, ci permettiamo di aggiungere in via di osservazione, che sarebbe molto utile ed opportuno prima di mettere in commercio questo chimico prodotto, di *cristallizzarlo* ad esempio delle principali fabbriche di tal genere, perchè con questa ulteriore semplicissima operazione, e di pochissimo costo, ottenendosi un sale più bello ed appariscente, vassi ad aumentare il valore di tal mercanzia, e l'imprèsa in allora, sarebbe certa di avere la preferenza nello smercio, e di sostenerne la concorrenza in confronto di qualunque altra fabbrica di sale di soda.

Capitolo V.

Del fabbricato ad uso di abitazione.

§ 1. *Del fabbricato in generale.*

L'area complessiva occupata da questo fabbricato è di 774 metri quadrati. Potrebbe forse a taluno sembrare esagerata od eccedente questa cifra, che va a determinare la estensione del fabbricato stesso, ma quando avremmo fatto conoscere la quantità e la qualità di tutto il personale, che occorre non solo per l'ordinario esercizio di ciascuna delle quattro fabbriche comprese nello stabilimento, ma eziandio pella sorveglianza delle fabbriche stesse e dei rispettivi magazzini di deposito, ognuno potrà capacitarsi da sè della necessità delle adottate misure.

Varii furono i motivi, che indussero gl'ingegneri incaricati a stabilire la costruzione di questo fabbricato, sopra tali dimensioni.

Primieramente la situazione isolata e remota, dove sarebbe eretto il progettato stabilimento, in un sito cioè in cui non si sarebbe trovata alcun' altra casa da potervi alloggiare chicchessia.

In secondo luogo la massima presa dal Cav. *Astruc*, di dare alloggio nell' interno dello stabilimento, non solo agli II. RR. commessi e guardie di finanza, dovendo già e gli uni e le altre dimorare di continuo sul luogo a termini delle leggi camerali in proposito, ma anche agli impiegati addetti allo stabilimento, ed a tutti gli operai di ciascuna fabbrica, reso edotto dalla esperienza, che restando di continuo sul luogo i lavoratori, questi possono essere non solo sorvegliati più facilmente, ma si può in tal modo conoscere la moralità e le rispettive inclinazioni dei medesimi, ed impedire e prevenire tanti accidenti ed abusi, i quali forse non si potrebbero reprimere in individui, che si allontanassero ogni giorno per più ore dallo stabilimento.

Finalmente stabilito essendo nel progetto, che tutte e quattro le fabbriche abbiano a lavorare giorno e notte, senza interruzione alcuna, si esigeva per conseguenza un doppio numero di operai, i quali divisi in due compagnie si avessero a dare il cambio a vicenda, destinando l'una pel servizio delle fabbriche durante il giorno, e l'altra pel servizio in tempo di notte.

Gl' impiegati ed i lavoratori indispensabili per uno stabilimento di siffatta importanza, e dove si abbia a lavorare giorno e notte, come abbiam detto, ammontano per lo meno a settanta, e sono:

Un *direttore*, due impiegati al *burò* (*scrittori contabili*), tre *controllori*, sessanta *operai* per le fabbriche, due *fabbri-ferrai*, un *muratore* ed un *falegname*.

Il personale poi addetto alla sorveglianza delle fabbriche e dei magazzini, come sarebbe a dire gli II. RR. commessi e guardie di finanza, ammonterebbe allo incirca

a venti individui. Se si aggiunga la possibilità, che alcuni fra gli impiegati ed operai sieno ammogliati e con famiglia, il numero totale degli individui da alloggiarsi in questo fabbricato oltrepasserebbe il centinaio, per cui non troviamo per niente esagerata la capacità data a questo fabbricato, ma bensì giusta e conveniente.

§ 2. *Descrizione del fabbricato.*

La forma di questo fabbricato diversifica da quella degli altri tre, presentando nel suo complesso la figura di una *semi-elisse*, col lato convesso al di fuori, ed il concavo al di dentro. Desso però puossi distinguere in tre corpi, cioè in uno centrale o di mezzo, e due laterali. Il corpo di mezzo s'innalza sopra un'area *quadrilatera*, ed è sporgente cogli angoli alcun poco all'infuori dagli altri due; i laterali a questo continui ed uniti, presentano la forma di due *segmenti di elisse*. La facciata occupa il corpo di mezzo ed in questa avvi praticata la porta d'ingresso, ch'è la medesima per cui si entra nello stabilimento, non essendovi che questa sola in tutta la periferia del muro di cinta, come abbiamo notato a suo luogo. Questi tre corpi di fabbrica non comunicano fra loro internamente, ed hanno ciascuno il loro particolare ingresso, come vedremo più innanzi.

Varcata la porta principale, trovasi un portico largo 4 metri il quale, attraversando il corpo di mezzo del fabbricato, conduce alla porta di uscita, mettendo nel gran cortile interno dello stabilimento, comune agli altri tre fabbricati. Alla destra del portico vi sono due locali destinati pel controllore della dogana, l'uno per uso di *burò*, l'altro ad uso di cucina, e fra questi un andito il quale conduce ai due *burò* del controllore dello stabilimento e del suo aggiunto, non chè alle latrine addette a quel riparto, e dà

poi accesso anche alle scale che conducono al piano superiore. Alla sinistra vi sono due stanze, l'una pel portinaio, l'altra ad uso di *burò* dell'amministrazione, e fra queste un corridoio che mette in comunicazione col gabinetto del direttore, colla cucina degli impiegati dello stabilimento, e coll'altra sezione delle latrine, e dà egualmente accesso all'altro ramo di scale conducenti anche queste all'indicato piano superiore.

E continuando a percorrere il piano terreno entrando dalla parte del cortile nell'ala destra del fabbricato, trovasi un vastissimo locale ad uso di caserma delle guardie di finanza, e vicino a questo la cucina per le medesime; indi tre magazzini di diversa capacità per usi diversi, il più grande dei quali è l'ultimo che dà compimento a questo corpo laterale.

Nell'ala sinistra, la quale anch'essa ha il suo ingresso particolare dalla parte del cortile, trovasi dapprima l'officina dei fabbri-ferrai; indi quella del falegname; poscia un gran magazzino pel deposito dei materiali. A questo succede la grande cucina comune per tutti gli operai, e finalmente una bottega per la vendita dei commestibili ad uso e comodo del personale dimorante nello stabilimento. Tanto nell'ala destra, quanto uella sinistra, trovansi due rami di scale che conducono al rispettivo piano superiore non essendo i due corpi laterali del fabbricato in comunicazione col corpo di mezzo, come abbiamo avvertito dissopra.

Salendo al piano superiore pel ramo destro delle scale del corpo di mezzo, trovansi quattro stanze da letto per uso del direttore e degli impiegati dello stabilimento, col sussidio di altre due, appartenenti e formanti parte del corpo laterale destro del fabbricato. Alla sinistra vi sono due stanze da letto destinate per gl'II. RR. commessi di finanza, col sussidio egualmente di altri due locali per uso dei medesimi, appartenenti al corpo laterale sinistro. Que-

ste quattro stanze sussidiarie al corpo di mezzo del fabbricato, perchè insufficiente, quantunque appartengano ai due corpi laterali, non hanno alcuna comunicazione coi medesimi. In ambedue i pianerottoli delle due scale di questo corpo di fabbricato, avvi una porta che dà ingresso alle latrine, le quali opportunamente sono distinte in due riparti, destro e sinistro, come quelle del piano terreno.

Nella complessiva rimanenza di questo piano superiore, riferibilmente tanto all'ala destra quanto all'ala sinistra, rilevasi dallo scompartimento dell'area esservi due grandi dormitoi pei lavoratori e pegli artieri, un'infermeria, e sedici locali di diversa capacità, destinati ad alloggiare i capimastri e le loro famiglie, nel caso che alcuni le avessero e che ottenessero il permesso di condurle seco loro. Una scala di legno a due rami nel centro del corpo di mezzo conduce al granaio, il quale si estende ed occupa soltanto l'area quadrilatera di questa parte di fabbricato, innalzandosi le mura di questo *quattro metri* allo incirca sopra quello dei due corpi laterali.

Capitolo VI.

Delle cisterne.

L'acqua, quel prezioso elemento necessario non solo alla vita dell'uomo, degli animali, dei vegetabili, ma eziandio all'esercizio di molte arti e di quasi tutte le manifatture, e che si presta specialmente tanto nel suo stato naturale, quanto convertito in vapore, alla idraulica, alla meccanica, alla chimica ed alla medicina; l'acqua diciamo, doveva senza dubbio richiamare l'attenzione dei nostri bravi ingegneri, perchè avessero a trovare il modo più acconcio a provvedere di questa uno stabilimento, il quale comprendeva in sè fabbriche di tal natura, ch'esigevano di aver

un'acqua non solo perenne, ma che fosse della maggiore purezza. Oltre di ciò, quest'acqua doveva essere *potabile* nel più stretto senso, dovendo servire quotidianamente di bevanda a più di cento individui, i quali non possono ricorrere ad altre fonti per dissetarsi, perchè circondati da ogni parte da salse paludi. E diffatti, i nostri ingegneri, invece di costruire de' semplici serbatoi per riporre e conservare l'acqua dolce come suolsi praticare in tanti stabilimenti, che trovansi lontani da' fiumi e dalle sorgenti, credettero opportuno, di costruire tre grandi *cisterne*, nell'area del cortile interno dello stabilimento, alla stessa foggia, e seguendo lo stesso metodo che usasi a Venezia per la costruzione dei nostri pozzi, i quali, quando sieno fatti con diligenza e bene conservati, prestano il migliore servizio, e danno la miglior acqua *potabile* che desiderare si possa.

Queste cisterne sarebbero alimentate in via ordinaria dall'acqua piovana che cadesse sui tetti dei quattro fabbricati dello stabilimento, venendo opportunamente raccolta dalle grondaie, e trasmessa da queste a' serbatoi sotterranei, per essere ivi filtrata dalle sabbie, e passare finalmente depurata nella così detta *canna* del pozzo, d'onde viene attinta. E siccome le tre cisterne si trovano come abbiam detto nel cortile dello stabilimento, queste verrebbero alimentate anche dalla pioggia che cadesse sulla superficie di questo, il quale diviso in varii scompartimenti a piano inclinato, obbligherebbe tutta l'acqua a scorrere verso i diversi centri di scarico, comunicanti a mezzo de' rispettivi condotti coi serbatoi sotterranei.

Nel caso poi che l'acqua ottenuta di quando in quando dalla pioggia non fosse sufficiente a tutti i bisogni dello stabilimento, in allora, ogni qualvolta occorresse, le cisterne sarebbero sussidiate dall'acqua del *Sile*, dove si andrebbe a provvedere con apposite barche, siccome migliore di

quella del *Brenta*, e posta ne' serbatoi delle cisterne, verrebbe filtrata anche questa come l'acqua piovana.

L'opportunità e la facilità di raccogliere l'acqua piovana nelle cisterne, pel servizio e pegli usi ordinarî dello stabilimento, va ad apportare due notabili vantaggi. Il primo, che occorrendo nel corso dell' anno una non indifferente quantità di acqua, se si dovesse mandare ad attingerla tutta al fiume Sile, come abbiamo indicato, si andrebbe ad incontrare una spesa grande non tanto per l'acquisto dell'acqua, ma bensì pel noleggio delle barche, e pel personale relativo al trasporto ed allo scarico della medesima. Il secondo vantaggio sarebbe quello, che dovendosi provvedere per la fabbricazione dell' *acido solforico* un' acqua dolce la più *pura* che sia possibile, a ciò si presta l'acqua *piovana*, contenendo essa meno materie eterogenee di qualsiasi altra qualità (1).

Potendosi quindi avere per molto tempo dell'anno l'acqua piovana, ed in mancanza di questa dell' acqua di fiume filtrata, si può esser certi che l'*acido solforico* fabbricato nel nuovo stabilimento, riescirebbe della miglior qualità anche sotto questo riguardo, e tale, da prestarsi alla confezione del *solfato di soda* col più felice successo.

(1) Analizzate da' chimici tutte le qualità di acqua fino ad ora conosciute, troviamo la seguente classificazione:

1.ª L'acqua di pioggia; 2.ª di sorgente; 3.ª di fiume; 4.ª di pozzo; 5.ª di lago o stagno; 6.ª di mare; 7.ª l'acqua minerale.

PARTE SECONDA.

STABILIMENTO PER LA FABBRICAZIONE DEL SAPONE E DELL'OLIO DI SEMI.

Cenni preliminari.

Le fabbriche del *sapone* e dell'*olio di semi* non essendo comprese che nell'ultima classe degli stabilimenti insalubri, si possono erigere liberamente, in qualsiasi luogo, anche in vicinanza dell'abitato, adempiendo però sempre ad alcune formalità che si esigono dalle leggi in proposito. Ciò posto la scelta del sito per la erezione di questo secondo stabilimento, il quale dietro il progetto ideato dal Cav. *Astruc* deve comprendere le due fabbriche sopra indicate, dipenderà dai vantaggi che si potranno avere nell'acquisto del fondo, sia in città, sia nell'una o nell'altra delle nostre isole circostanti, e dalla maggiore opportunità riguardo all'accesso allo stabilimento, tanto per la via di terra che di acqua per lo scarico delle materie prime, ed il carico dei relativi prodotti, ogni qualvolta egli occorra.

I nostri ingegneri poi fissarono di comune accordo relativamente alla località di questo secondo stabilimento, che si potrebbe erigere nel medesimo sito ove fosse eretto il primo, essendovi l'area sufficiente, e così andrebbesi a risparmiare la non piccola spesa dell'acquisto del fondo.

Per quanto possa esser lodevole tale opinione risguardandola dal lato economico, sarà poi a vedersi, se il sito

che venisse scelto per la erezione del primo stabilimento fosse adatto e conveniente anche pel secondo, e potesse combinare i vantaggi commerciali ed economici, avuto riguardo al ben diverso genere di prodotti, ed alla diversa posizione delle isole del nostro estuario, alcune delle quali sono comprese entro la linea doganale circoscrivente la franchigia di cui gode Venezia, ed alcune altre son poste fuori di questa linea, e trovansi quindi nell'*interno* della monarchia austriaca, invece che all'esterno, rispettivamente alle leggi doganali, il che potrebbe formare soggetto di una particolare discussione sulla convenienza di attivare i due nuovi stabilimenti in una medesima località, od in siti diversi.

Capitolo I.

Descrizione del fabbricato.

Del fabbricato in generale.

Un solo e grande fabbricato, che comprende in sè tanto la fabbrica del *sapone*, quanto quella dell'*olio di semi*, costituisce il secondo stabilimento.

Questo fabbricato s'innalza sopra una base quadrilatera bislunga; si estende in lunghezza 80 metri, ed in larghezza 56, occupando la totale superficie di 4480 metri quadrati. Esso è diviso in tre corpi, uno *principale* o di mezzo, e due *laterali minori*. Due cortili interni, o per dir meglio due viali scoperti, della larghezza di 4 metri, percorrono da un capo all'altro tutta la lunghezza del fabbricato, dividono il corpo centrale da' laterali, e facilitano la interna comunicazione da un punto all'altro dello stabilimento. Questi due cortili, pei quali si ha l'accesso a tutti i locali del piano terreno ed alle scale scoperte che con-

ducono al piano superiore, sono muniti all'ingresso da ambe le parti, cioè, tanto dal lato della facciata del fabbricato, quanto dalla parte di dietro, da cancelli di ferro.

Il metodo di costruzione del tetto di questo fabbricato, è il migliore che si potesse usare, tanto riguardo alla forma, quanto riguardo alla giudiziosa distribuzione delle capriate; tutta l'ossatura poi è coperta con tavole di abete, e sopra queste vanno poste tegole di terra cotta. L'acqua piovana è raccolta da grondaie di zinco, che circondano per ogni lato i tre corpi di fabbrica, meno quello corrispondente alle rispettive facciate, essendovi in questo le doccie di vivo seguenti l'attico lungo il cornicione, e viene trasmessa poi a mezzo de' rispettivi tubi perpendicolari anche questi di zinco nei condotti sotterranei praticati all'uopo sotto il suolo de' cortili, e ciò allo scopo di alimentare le due cisterne dello stabilimento.

La facciata poi di questo gran fabbricato, rivestita quasi tutta dall'alto al basso di pietra d'Istria *a bugnato*, presenta nella sua semplicità, qual si conviene a tal genere di stabilimenti, la massima solidità; in questa avvi praticata la porta principale d'ingresso, alla quale si ascende per un piano dolcemente inclinato.

SEZIONE PRIMA.

Del piano terreno e delle gallerie sotterranee.

§ 2. *Corpo centrale del fabbricato. Atrio e locali adiacenti.*

Il primo locale che si trova appena superata la porta d'ingresso, è un atrio abbastanza spazioso, il quale mette al *burò* dell'amministrazione, che sta alla dritta di chi entra, essendo necessario, che questo sia in prossimità della

porta d'ingresso, non dovendo entrare nè sortire persona alcuna senza farsi annunziare, nè cosa senza essere prima resa ostensibile, e notificata. Vicino al *burò*, vi è il deposito de' così detti *campioni* delle diverse materie prime, impiegate nella fabbrica del sapone, e quivi si fanno anche tutti gli assaggi relativi, e si compiono le chimiche operazioni occorrenti per accertarsi della bontà intrinseca di tutti gli elementi costitutivi il sapone, onde questo abbia a riuscire della miglior qualità. Alla sinistra poi, avvi la officina de'*quattro torchi idraulici*, per ispremere l'olio dai semi, il quale deve servire per la confezione del sapone.

§ 2. *Gran sala della caldaia a vapore, delle caldaie pel sapone, delle vasche di soluzione e dei serbatoi per le liscive.*

In fondo all'atrio, e direttamente di faccia alla porta d'ingresso, avvi una *rampa* che conduce a detta sala, il cui suolo è più elevato di quello degli altri locali, essendovi costruite al di sotto delle gallerie a *vôlto reale* praticabili, che servono a varii usi come vedremo più innanzi. L'area complessiva di questa gran sala è di 560 *metri quadrati*, e confina a destra ed a sinistra co' due cortili interni, di modo che la sua larghezza è eguale a quella del *corpo centrale* dello stabilimento. La sua altezza arriva fino all'impalcatura del *granaio*, per cui viene soppresso in questa parte di fabbricato il piano superiore, come lo è pure nell'*atrio* or ora indicato. Questa sala è intercettata da N.° 6 grossi pilastri quadrangolari costruiti in mattoni, i quali prolungandosi oltre la impalcatura del granaio, arrivano sino al tetto per sostenerlo. Importante più che ogni altro dello stabilimento è questo locale, essendo il *laboratorio* dove si fabbrica il sapone.

In esso vi sono:

a) N.° 42 vasche così dette di soluzione di forma quadrangolare, costruite in mattoni e con intonaco di pozzolana, nelle quali si formano a riprese le liscive di varii gradi di forza, vale a dire, e molto concentrate, e più deboli, a seconda del bisogno, per la confezione delle due qualità di sapone, *bianco* e *marmorato*. Nella parte inferiore di ciascuna di queste vasche, avvi praticato un foro munito di un tubo di piombo col relativo robinetto, pel quale si fanno scaricare, e si raccolgono le liscive a mano a mano che si formano.

b) N.° 42 *serbatoi* per le liscive, costruiti in *stillaro di Verona*, sopra una base quadrilatera bislunga, uniti negli angoli *a gargame*, e fermati poi fra loro con ispranghette di rame. Questi servono alla conservazione delle liscive di vario grado di forza, sino al momento in cui occorre adoperarle pella fabbrica del sapone. Sono muniti tutti questi serbatoi del relativo coperchio di larice che li chiude ermeticamente, e ciò per sottrarre le liscive in essi raccolte dal contatto dell'aria, la quale potrebbe comunicar loro una quantità di acido carbonico, per cui verrebbe ad essere diminuita ed indebolita la loro causticità, e quindi si andrebbe a distruggere in parte l'effetto prodotto dalla calce che si mescola colla *soda*, allo scopo che abbia ad assorbir l'acido carbonico di cui si trova satura la *soda*, per facilitare la combinazione chimica cogli acidi grassi, ed ottenere quindi una buona saponificazione.

c) N.° 5 caldaie di lamierino di ferro per l'impasto e la cottura del sapone, che si ottiene per opera del *vapore*, trasmesso in tutte dalla gran caldaia a vapore.

d) Una *caldaia a vapore* della forza di 16 cavalli, e della pressione di tre atmosfere. Questa è munita delle due *valvole* di sicurezza, l'una libera e l'altra a peso diretto, richieste dalle regole dell'arte intorno alla costruzione delle caldaie a vapore, come pure avvi il così detto *livello*

d'acqua, destinato ad indicare costantemente la quantità d'acqua che vi è nella caldaia, onde rimetterla ad ogni occorrenza.

§ 3. *Particolare costruzione delle caldaie del sapone.*

Queste caldaie diversificano affatto da quelle che trovansi in quasi tutte le fabbriche di sapone d'*Italia* e di *Francia*, dove in generale si continua ancora a cuocere il sapone a mezzo del fuoco sottoposto alle caldaie nei rispettivi fornelli. Costruite, come abbiam detto, di grosso lamierino di ferro, la loro forma è quadrangolare bislunga; appoggiano sopra una solida base costruita in mattoni, e sono rivestite all'intorno egualmente di una muratura in cotto. — Il fondo di queste caldaie è formato di due piani inclinati verso il centro del fondo stesso, de'quali la linea d'intersecazione è paralella ai due lati maggiori della caldaia, e ciò allo scopo di facilitare lo scolo e lo scarico, ogni qualvolta è compiuta una cotta di sapone, della lisciva residua che precipita al basso, e che si separa dalla massa del sapone, a mano a mano che si condensa. Applicato in prossimità del fondo di ciascuna caldaia, e propriamente coincidente colla linea d'intersecazione dei due piani inclinati, avvi un tubo di piombo con robinetto che attraversa il muro della galleria sotterranea pel quale esce la lisciva, che viene raccolta da una *tinozza di legno* cerchiata di ferro, ed all'uopo collocata sotto ciascuna caldaia nell'anzidetta galleria sotterranea, costruita lungo la linea delle caldaie del sapone. — Comunicano poi a mezzo dei rispettivi tubi colla gran *caldaia a vapore* che deve alimentarle, e sono munite tutte del tubo così detto *serpentino*, il quale occupa il fondo della caldaia ripiegandosi dodici volte, senza però toccarlo, essendo sostenuto ad una conveniente distanza da tre spranghe di ferro trasversali assicurate

sul fondo stesso. Il tubo d'*iniezione* discende sino al fondo della caldaia, e ripiegandosi presso al medesimo percorre orizzontalmente ed in linea retta tutta la lunghezza della caldaia sino alla parte opposta, dove finisce. Questo tubo è bucherato tutto all'intorno da piccoli forellini circolari, pei quali esce il vapore.

§ 4. *Gallerie sotterranee.*

Queste sono costruite a vôlto reale, sotto il suolo della gran sala or ora descritta. La galleria principale che occupa la maggior parte dell'area sotterranea è destinata al deposito dell'*olio di semi*, il quale a mano a mano che viene spremuto dai torchi idraulici, quivi si trasporta e si pone nelle tine di rovere cerchiate di ferro, e munite del relativo coperchio. La seconda galleria è quella da noi indicata nel precedente paragrafo, costruita in prossimità, e seguente la linea delle caldaie del sapone, dove cioè sono allogate le tinozze di larice per raccogliere le liscive residue, le quali si utilizzano riponendole di nuovo nei *serbatoi.*

Altri due locali vi sono sotto la gran sala delle caldaie, in uno de'quali viene riposta ogni giorno quella tal quantità di carbon fossile occorrente per l'alimentazione del fornello della caldaia a vapore, e l'altro è destinato all'uso ed a comodo degli inservienti addetti alla caldaia.

Tutti questi luoghi sotterranei ricevono l'aria e la luce da alcune aperture circolari, munite di griglie di ferro praticate nel pavimento della gran sala delle caldaie, ed attraversanti lo spessore dei vôlti reali.

§ 5. *Gran sala dei bacini di raffreddamento pel sapone.*

Discendendo dalla rampa opposta a quella per cui si entra nella sala or ora descritta, trovasi un *andito* o *corridoio* coperto, il quale attraversa la larghezza di tutto il *corpo centrale* del fabbricato, e divide la sala delle caldaie da quella che siamo per descrivere.

Questa è lunga 40 metri, larga 28, e della complessiva superfice di 1120 metri quadrati, la quale è intercettata da 16 grossi pilastri quadrangolari, che servono di sostegno al tetto del fabbricato, passando per le impalcature del *piano superiore* e del *granaio*, e da N.° 76 pilastri minori destinati a sostenere la impalcatura che divide il piano terreno dal piano superiore. Questo locale contiene N.° 34 *bacini* di forma rettangolare di dimensioni diverse e della uniforme profondità di 60 *centimetri*, ne' quali si versa il sapone *marezzato* in istato liquido, appena cioè si leva dalle caldaie, acciocchè in questi si raffreddi e si riduca a quel grado di consistenza, sufficiente a poter esser tagliato in pezzi cubi di 50 centimetri per ogni lato. Questi *bacini* sono costruiti in mattoni con intonaco di pozzolana, ed àvvi in ciascheduno praticata inferiormente e presso al fondo, una piccola apertura munita di una chiavica di larice, d'onde si fa sortire, tosto che sia levato il sapone dai *bacini*, la lisciva che ha precipitato al basso, venendo questa raccolta da una grondaia di larice, la quale percorre esternamente lungo i bacini stessi, e la trasmette ad un serbatoio sotterraneo costruito in mattoni, praticato nel centro della sala e di una capacità sufficiente a ricevere gli scoli parziali di tutt'i *bacini* di raffreddamento. Da questo, con una pompa a mano si fa passare la lisciva nelle *vasche di soluzione*, acciocchè acquisti un mag-

gior grado di forza, essendo questa molto debole, onde poterla utilizzare di nuovo.

§ 6. *Corpo laterale destro.*

In questo riparto trovasi il magazzino di deposito interinale del sapone *marezzato*, dove vengono trasportati i grandi pezzi cubi di 50 centimetri, appena si levano dai *bacini di raffreddamento*, e quivi si tagliano, e si suddividono in piccole tavolette, quali si trovano in commercio. Vicino a questo, àvvi un grande locale dove si fanno le casse di legno che servono per l'imballaggio del sapone, le quali devono essere tutte di una stessa dimensione, e contenenti 120 *libbre metriche* di sapone per ciascheduna. Gli altri due locali servono, l'uno per riporre quella tal quantità di carbon fossile che può essere sufficiente per *un mese* al servizio della fabbrica, che si calcola 45 *tonnellate* all'incirca; l'altro poi è un grande magazzino pel deposito dell'olio. Fra il magazzino dove si taglia il sapone *marezzato*, e quello del carbon fossile, àvvi un ramo di scala a piano inclinato con cordoncino di vivo, che conduce al piano superiore.

§ 7. *Corpo laterale sinistro.*
Sala de' bacini di raffreddamento pel sapone bianco.

In questa sala si trovano N. 22 *bacini di raffreddamento* pel sapone bianco. Questi possono variare in dimensione come quelli del sapone marmorato, ma non hanno che soli 15 *centimetri* di profondità invece che 60, perchè il sapone che ivi si versa non deve, secondo le regole dell'arte, avere che *otto o dieci centimetri* al più di grossezza. Differiscono poi affatto nella costruzione da' bacini del sapone *marmorato*, avendo questi il solo fondo costruito

di mattoni, e le pareti poi tutte di *pallancola di larice*, nè vi sono praticate nella parte inferiore presso il fondo le *chiaviche di scarica*, perchè dal sapone bianco non si separa la minima quantità di lisciva, per cui nulla precipita al basso. Raffreddato che sia, tagliasi in grandi pani a base quadrata di 30 *centimetri* per ogni lato, e di quà si trasporta al *seccatoio* ch'è situato nel piano superiore.

§ 8. *Altri locali terreni appartenenti al corpo laterale sinistro.*

Vicini a questa sala vi sono due locali che comunicano fra loro, nel primo de' quali trovansi *quattro fornelli* colle rispettive caldaie di rame per abbrustolire i semi oleosi. Questi sono costruiti in mattoni, ed hanno un cammino comune per l'uscita del fumo; nel secondo vi è un mulino a mola verticale mosso da un cavallo e destinato a triturare le sementi oleifere.

Indi trovasi un piccolo magazzino della capacità sufficiente per bagnare 1382 *chilogrammi* di *calce viva*, quantità occorrente ogni giorno pel servizio della fabbrica del sapone. Questa calce si adopera per rendere la soda *caustica*, levandole l'acido carbonico. L'or ora indicata giornaliera quantità di calce è il *terzo* della soda artifiziale, (ritenuto che questa sia a 32 gradi dell'alcalimetro) che s'impiega ogni giorno per fabbricare 120 quintali metrici di sapone. In vicinanza di questo locale trovasi il magazzino di deposito per la *soda artifiziale*, tal quale sorte dalla fabbrica, cioè ridotta in piccoli pezzi cubi da 15 a 20 *decimetri* allo incirca. Dovendo questa soda essere polverizzata grossolanamente, e non abbisognando di esser passata pel setaccio, ciò si può fare nello stesso magazzino con un maglio di ferro a mano, come suolsi praticare in quasi tutte le fabbriche di sapone. Per altro sarebbe assai meglio,

onde ottenere una triturazione più uniforme, ed anche a risparmio di tempo, e di mano d'opera, il sostituire un *mulino a mola verticale*, mosso da un cavallo, come quelli che servono alla triturazione della *pietra calcare*, e della *soda* medesima destinata alla confezione del *sale di soda*, e che abbiamo già descritto a suo luogo nella *prima parte* della presente *Memoria*. La quantità giornaliera della soda artifiziale da triturarsi, necessaria per confezionare 120 *quintali metrici di sapone* al giorno, è di 4147 chilogrammi.

Finalmente, l'ultimo locale del piano terreno del corpo laterale sinistro, è un altro gran magazzino pel deposito dell'olio.

§ 9. *Previdenza degl' ingegneri relativa ai depositorii dell' olio.*

A qualcuno forse potrebbe sembrare eccedente il numero e la capacità de' locali che si trovano in questo stabilimento, e sotterra, e nel piano terreno, in proporzione alla quantità annua del sapone che deve produrre questa fabbrica, secondo il progetto del Cav. *Astruc*, ma invece non la è così. Gl' ingegneri incaricati, che han dato saggi nello sviluppare il gran progetto ad essi assoggettato, non solo dell'estese loro cognizioni nelle scienze fisico-chimiche, ma eziandio di sano criterio e di non comune antiveggenza, credettero opportuno ed anche utile il destinare a questo fabbricato *molti locali*, e di *grande capacità*, per la conservazione dell'olio. Di questa determinazione furono moventi, le grandi e frequenti oscillazioni cui va soggetta questa materia prima, relativamente al prezzo. Trovandosi nello stabilimento de' locali di riserva destinati esclusivamente al deposito dell'olio, il fabbricatore di sapone può a sua voglia acquistare delle grandi partite di

olio, nel momento in cui questo fosse disceso ad un prezzo assai basso, e tale che la spesa dell'acquisto dell'olio fosse minore dell'ammontare complessivo delle spese che avrebbe dovuto incontrare, e per l'acquisto delle sementi oleose, e per la mano d'opera relativa onde ottenere da queste il naturale prodotto.

§ 10. *Cisterne.*

Prima di abbandonare il piano terreno ricorderemo le *due cisterne*, proposte da' nostri ingegneri, da attivarsi nei due cortili interni dello stabilimento.

Queste cisterne, costruite collo stesso metodo che si usa pe' nostri pozzi, erano necessarissime, essendo l'acqua uno de' principî costituenti il *sapone*, e dovendo questa essere spoglia possibilmente di materie eterogenee onde ottenere una buona saponificazione. — Le due cisterne verrebbero alimentate in via ordinaria dall'acqua piovana raccolta dai tetti, come abbiamo altrevolte indicato, e dal suolo stesso de' due cortili, il quale anche questo diviso in vari scompartimenti a piano inclinato, come quello del gran cortile interno dell'altro stabilimento, farebbe scorrere l'acqua verso i varî centri di scarica, e da questo passerebbe nei rispettivi serbatoi sotterranei delle cisterne. Nel caso poi che l'acqua ottenuta dalla pioggia non fosse sufficiente a' bisogni in generale dello stabilimento, verrebbero le cisterne sussidiate sempre dall'acqua del *Sile*, siccome la migliore che aver si possa in questi contorni.

Sezione Seconda

Del piano superiore, e de' granai.

§ 1. *Del piano superiore in generale.*

Prima di cominciare la descrizione particolare de' vari locali compresi in questo piano, crediamo necessario premettere alcune osservazioni generali intorno al medesimo.

Siccome questo stabilimento è costituito da tre corpi di fabbrica, i quali sono divisi da due cortili interni, così i nostri ingegneri hanno creduto opportuno di mettere in comunicazione i due corpi *laterali* destro e sinistro col corpo *centrale*, a maggior comodo degl' impiegati non solo, ma eziandio degli operai e di tutto il personale addetto allo stabilimento medesimo, e ciò a mezzo di *quattro ponti coperti*, o *cavalca-via*, attraversanti i due cortili interni. Due di questi *cavalca-via* sarebbero attivati alla metà della lunghezza del fabbricato, e due andrebbero a coincidere coi due pianerottoli delle due scale scoperte a piano inclinato, che trovansi una per parte ne'cortili in vicinanza de' cancelli di ferro, e che conducono dal piano terreno al piano superiore.

L'area poi complessiva di questo piano, riferibilmente al *corpo centrale* o *di mezzo* dello stabilimento, è *minore* di quella del piano terreno, poichè tanto nella parte occupata dalla *gran sala delle caldaie*, quanto in quella dove trovasi l'*atrio*, il piano superiore è soppresso del tutto, arrivando l'altezza di questi due locali terreni sino alla impalcatura del granaio sovrapposto, come abbiamo notato a suo luogo.

§ 2. *Locale ad uso di deposito generale.*

Questo vastissimo locale, il più grande che vi sia nello stabilimento, è sovrapposto alla gran *sala de' bacini di raffreddamento* pel sapone *marmorato.* Desso in larghezza è eguale alla indicata sala terrena, ed in lunghezza poi lo supera di *quattro metri*, estendendosi anche sopra il corridoio terreno che divide la medesima sala da quella delle caldaie, per cui l'area complessiva risulta 1232 *metri quadrati.* Questo è intersecato da n. 16 grossi pilastri quadrangolari, que'medesimi che s'innalzano dal piano terreno, ed hanno lor base nella sottoposta sala, l'uffizio dei quali è quello, come abbiam detto poc'anzi, di sostenere una parte del tetto del *corpo di mezzo* del fabbricato, attraversando la impalcatura del *granaio* che occupa da un capo all'altro tutta l'area del *corpo centrale* medesimo. Questo locale è destinato al deposito di tutto quanto può abbisognare in tal genere di stabilimenti, nella probabilità, che il sito dove fosse eretta questa nuova *fabbrica di sapone*, possa essere alquanto lontano da'centri di commercio, e che per conseguenza sia necessario il fare delle provvigioni in grande.

§ 3. *Seccatoio pel sapone bianco.*

Quando abbiamo parlato poco prima de' *bacini di raffreddamento pel sapone bianco* abbiamo osservato, che ritirandosi questo da' *bacini*, era necessario passarlo tosto nel così detto *seccatoio*, essendochè tal qualità di sapone, riesce molto più *molle* e più *umido* del sapone *marmorato*, per cui non potendosi imballare immediatamente come quest'ultimo, occorre lasciarlo asciugare e disseccare per alcuni giorni all'aria libera, in un locale all'uopo destinato

nello stabilimento medesimo. — Il seccatoio è collocato in una delle estremità del *corpo laterale destro* del fabbricato, nè poteva esser scelto miglior sito di questo, avendo tre lati esposti all'aria libera. L'area complessiva è di 400 *metri quadrati*, ed invece di essere chiuso all'intorno da muraglie, non ha che un numero di pilastri quadrangolari posti a conveniente distanza onde sostenere il tetto.

Tutti gli spazii fra un pilastro e l'altro devono esser difesi e presidiati da cancelli di *morali di larice*, co'rispettivi traversi di *pallancola* pure di larice, allo scopo di lasciare del tutto libera la circolazione dell'aria. Internamente poi devono essere formati per lungo e per largo della sala, degli scaffali di *mezzi morali di abete*, co' relativi traversi in vari piani, collocati ad una certa distanza l'uno dall'altro, per porvi sopra il *sapone bianco* a mano a mano che si leva da'*bacini di raffreddamento*. Asciugato che sia, viene tagliato e ridotto in *tavolette* della ordinaria dimensione, come suolsi porre in commercio, e rinchiuso anche questo in casse di legno.

§ 4. *Deposito delle sementi oleifere.*

Quattro sono i locali destinati al deposito, ed alla conservazione delle *sementi oleose*. Il primo che si trova uscendo dal *seccatoio*, trapassato il pianerottolo della scala che conduce al *granaio*, è situato in questo medesimo *corpo laterale*, occupandone la rimanenza dell'area, ad eccezione del piccolo tratto dove trovasi la scala or ora indicata. Da questo si passa ad un altro locale, appartenente al corpo di mezzo del fabbricato, attraversando il cavalca-via che serve di pianerottolo comune a' due rami di scala, a destra, l'uno conducente al piano terreno, l'altro al granaio. Il terzo locale pel deposito delle *sementi oleifere*, è il più grande degli altri tre, occupando tutta l'area per lungo e per lar-

go del corpo *laterale sinistro* dello stabilimento, per cui presenta un'area di 800 *metri quadrati.* Il quarto ed ultimo locale appartiene egualmente al *corpo di mezzo* del fabbricato, ed a questo si arriva, trapassando il pianerottolo comune ai due rami della scala a sinistra. Tanto il deposito delle sementi situato nel *corpo laterale destro*, quanto quello che trovasi nel *corpo laterale sinistro*, comunicano colla gran sala, così detta di *deposito generale*, a mezzo degli altri due *cavalca-via* che abbiamo indicato al § 1. — Due furono i motivi che determinarono gl'ingegneri incaricati di destinare in questo stabilimento locali così spaziosi pel deposito delle *sementi oleose.* L'uno, perchè facendosi la provvista di queste una sol volta all'anno, all'epoca cioè del raccolto, siccome la più conveniente riguardo al prezzo, che d'ordinario in allora è moderato, la provvista delle *sementi* va ad essere considerevole, dovendo fornire di olio per tutto l'anno la *fabbrica del sapone.* L'altro motivo poi si è, perchè la massa delle *sementi* deve tenersi assai bassa, e non può avere che *pochi centimetri* di altezza, poichè se le sementi si accumulassero troppo alte, potrebbero facilmente fermentarsi, e rendersi affatto inette alla produzione dell'olio.

§ 5. *Granai.*

Sovrapposti al piano superiore trovansi i granai, i quali si estendono tanto sopra il corpo *centrale* del fabbricato, quanto sopra i due *laterali.* A questi conducono i rispettivi rami di scala che coincidono colle tre scale che hanno origine dal piano terreno, e conducono al piano superiore, come abbiamo veduto a suo luogo. — Il *pavimento* de' granai è di grosse *tavole d'abete*, assicurate sulla sottoposta impalcatura. — Il granaio *maggiore*, che occupa tutta l'area del *corpo di mezzo*, riceve l'aria e la luce dal-

le due grandi aperture *semilunari* praticate l'una sulla facciata del fabbricato al disopra dell'atrio, e l'altra di dietro sul lato opposto, non che da alcuni *abbaini* praticati all'uopo nel tetto. I due granai *minori* che trovansi sopra i due *corpi laterali* del fabbricato sono rischiarati e ventilati da alcuni *abbaini*, praticati anche questi ne' rispettivi tetti a convenienti distanze. Tanto le due grandi aperture *semilunari*, quanto gli *abbaini* tutti, sono difesi da *griglie di ferro*, e muniti dei relativi *serramenti* ed *imposte*.

Opportunamente venne preso da' nostri ingegneri nel determinare l'interna distribuzione de' *piani*, relativamente all'altezza del fabbricato, che avesse a rimanere sopra di essi uno spazio sufficiente all'attivazione anche de' *granai*, sapendo per esperienza quanto sieno necessari locali siffatti per allogare ed attrezzi ed utensili, e tanti altri svariati oggetti, de' quali occorre sia sempre povveduto uno stabilimento di questo genere.

Capitolo II.

Della fabbrica del sapone.

§ 1. *Differenza di questa fabbrica dalle altre.*

Quando il Cav. *Astruc* proponeva agl' ingegneri *Tharifat* e *Benvenuti* lo sviluppo del suo gran *progetto*, intorno alle *sei nuove fabbriche nazionali* da attivarsi nelle nostre lagune, delle quali è quistione nella presente *Memoria*, additava eziandio a' medesimi i metodi cui egli desiderava si dovessero attenere, tanto nella particolare *costruzione* di alcune officine, quanto nel *processo chimico* per l'ottenimento dei rispettivi prodotti, ma riguardo alla fabbrica del *sapone* lasciava loro il libero arbitrio di scegliere l'*antico* od il *nuovo* sistema. La differenza fra questi due si-

stemi non è già relativa alla *formazione del sapone* propriamente detta, poichè le materie prime costituenti questo chimico prodotto, e le quantità proporzionali sono sempre le medesime, ma si riferisce soltanto all'*agente* che deve operare la *cottura del sapone*, il quale, invece di essere il *fuoco* sottoposto alle caldaie costruite in mattoni, è il *vapore* dell'acqua *bollente* introdotto nelle caldaie di *lamierino di ferro.*

L'antico metodo rimonta all'epoca della invenzione del sapone (1), ed è quello che si continua ancora ad usare in tutte le fabbriche di sapone d'*Italia*, di *Germania* e di *Francia* (2). — Il nuovo poi si usa in quasi tutte le fabbriche d'*Inghilterra*, dove da qualche tempo ebbe sua culla, e questo metodo venne coronato dal più felice successo.

Era ben naturale ch'essendosi presentata la occasione a' nostri ingegneri di sviluppare il progetto di una *nuova fabbrica di sapone*, si sarebbero appigliati al moderno sistema, attesi i grandi e speciali vantaggi ch'egli offre in confronto del vecchio, i quali crediamo opportuno di far conoscere.

(1) L'origine del sapone risale ai tempi più remoti. Plinio la attribuisce agli antichi Galli; altri scrittori dicono, che il vocabolo *sapone* deriva da *Savona* città d'Italia, dove fu inventato questo chimico prodotto. Nulla però si ha di positivo, nè intorno all'epoca, nè relativamente all'inventore del sapone. — Fra i primi scrittori intorno al sapone abbiamo il *Trattato* del celebre chimico *Ivan*, premiato dall'*Accademia* di Marsiglia nel 1772; quello pubblicato nel 1793 dal *Baudoin* sotto il titolo: *Trattato teorico dell'arte del saponaio*, egualmente premiato della suddetta *Accademia* nel 1807, ed il *Trattato sui saponi solidi*, ossia: *Manuale del saponaio e del profumiere*, pubblicato a Parigi nel 1821 da *Gabriele Decroos*. Oltre di questi abbiamo altri scritti del *Putet*, del *Chaptal*, del *Braconnot*, del *Chevruel*, del *Colin* e di altri; questi trovansi inseriti nella *Enciclopedia universale*, negli *Annali chimici*, ed anche stampati separatamente.

(2) A Marsiglia non v'ha che una sola fabbrica, che abbia adottato il nuovo metodo.

§ 2. *Vantaggi del nuovo sistema.*

I principali vantaggi offerti dal nuovo metodo in confronto del vecchio, sono i seguenti:

a) Per fare una *cotta* di sapone di una data massa, s'impiega a quantità eguale, la *metà del tempo* che sarebbe necessario per farla colle vecchie caldaie.

b) Ciò posto, fissata che sia la quantità giornaliera di sapone che deve produrre la fabbrica, basterà avere la *metà delle caldaie* per ottenere lo stesso prodotto.

c) Occorrendo meno caldaie per l'impasto e per la cottura del sapone, oltre di economizzare lo spazio, trattandosi di erigere una nuova fabbrica, si va ad avere un notabile risparmio nelle spese di costruzione, del materiale e della mano d'opera relativa alla confezione del sapone.

d) La soppressione poi dei fornelli sotto ciascuna caldaia, e l'abbreviamento della relativa galleria sotterranea, diminuiscono anche queste notabilmente le spese di costruzione e del materiale.

e) Finalmente la grande economia del combustibile.

Qualunque fabbrica ha esperimentato, che per cuocere 120 *quintali metrici di sapone* occorrono 88 *quintali metrici di carbone*, onde alimentare i fornelli sottoposti alle rispettive caldaie costruite in mattoni. — Ora nel nostro caso si è calcolato, che per alimentare il fornello della *caldaia a vapore* bastano soli 46 quintali di carbone al giorno, vale a dire 42 quintali di meno. Ritenuto, che il prezzo medio del carbon fossile di buona qualità sia di austr. lir. 4. 00 il quintale, si va ad avere il notabile risparmio giornaliero di austr. lir. 168. 00. Ammessa la realtà di tali vantaggi, niunò di certo avrebbe esitato ad appigliarsi ad un metodo così spicciativo ed economico.

Che se non vedesi ancora adottato generalmente il

nuovo sistema in Francia, in Italia ed in Germania, il motivo si è, perchè molte delle fabbriche di sapone ivi esistenti, erano già in attività al momento in cui venne trovato il nuovo metodo, e tante altre poi che si attivarono posteriormente, non erano di quella importanza, nè di quella entità, per le quali fosse compatibile incontrare la spesa della *caldaia a vapore* ed accessorii, e delle *caldaie di ferro*, spesa che può essere fatta soltanto dagli speculatori in grande, quando vogliano erigere una fabbrica che abbia a produrre almeno 120 *quintali metrici* di sapone al giorno, come quella proposta dal Cav. *Astruc.*

§ 3. *Forza produttiva di questa fabbrica.*

Il prodotto adunque di questa fabbrica sarebbe di 120 quintali metrici di sapone al giorno, e quindi in un anno di 43,200, considerato questo di 360 giorni.

Se ci facciamo ad osservare la capacità individua delle caldaie del sapone, verremo a conoscere, che ne sarebbero bastate *quattro* soltanto, invece che *cinque*, come si è indicato nel precedente *capitolo*, prestandosi ciascuna di esse all'impasto ed alla cottura di 30 *quintali metrici di sapone* per ogni cotta, che si compie in un giorno, e sembrerebbe quindi che ve ne fosse una di superflua.

Ma siccome può avvenire che nel corso dell'anno, l'una o l'altra delle caldaie venga a guastarsi, e che si abbia per conseguenza a sospendere il lavoro, relativamente alla caldaia guastata, per tutto quel tempo occorrente alla riparazione della medesima, così i nostri ingegneri, resi edotti dalla esperienza, stabilirono che vi fosse in questa nuova fabbrica una caldaia di riserva, la quale restasse di metodo inoperosa, per servirsene all'uopo sostituendola alla caldaia guastata, onde non risultasse in fine dell'anno un prodotto minore di quello ch'era stato preventivato, pel

buon andamento e per l'interesse della fabbrica stessa. Questa fabbrica poi si presterebbe a dare anche un prodotto annuo maggiore de' 43,200 quintali, poichè volendo si potrebbe di quando in quando approfittare della *quinta caldaia* che resta inoperosa.

§ 4. *Della formazione del sapone.*

Il *sapone* è il risultato della combinazione chimica di quantità proporzionali di un corpo grasso *vegetale* od *animale*, con un alcali di *soda* o di *potassa*, e coll'intermediario dell'*acqua*. Dalla definizione stessa del sapone si vede, che questo può essere confezionato tanto con *olio d'oliva*, di *semi* o di *pesce*, quanto con *sevo*, con *assugna*, o con *burro* (1), e la base *alcalina* per la lisciva può essere la *soda naturale* od *artifiziale*, ed anche la *potassa*. — L'adoperare nella confezione del sapone l'una o l'altra di queste sostanze, dipenderà non solo dalla volontà del fabbricatore, a seconda della qualità del sapone che volesse porre in commercio, ma eziandio dalle circostanze locali, più o meno favorevoli, relativamente al paese od al sito dove si trovasse la fabbrica del sapone, ed alla opportunità di avere più facilmente, od a miglior prezzo, l'una o l'altra

(1) Fra tutte le materie grasse adoperate fino ad ora, quella che fornisce una maggior quantità di sapone è il *burro*. I chimici francesi *Lelievre*, *Pelletier* e *D'Arcet* esperimentarono, che 3 libbre di *burro*, producono 7 libbre di sapone secco, dopo *due mesi* d'esposizione all'aria. Il sapone confezionato col *burro*, manda un cattivo odore, ma però puossi rimediare versando nella caldaia, durante la cottura, un pò di *cloruro di soda*. — Nessun fabbricatore di sapone si determinò mai di sostituire il burro all'olio, perchè essendovi in commercio molto meno burro che olio, sarebbe difficile assai il poter provvedere la fabbrica della quantità necessaria, ogni qual volta occorresse. Inoltre, il burro non è così facile a conservarsi, e vi vogliono cure maggiori, ed in fine, perchè verrebbe d'ordinario a costare più dell'olio.

delle materie prime costitutive il sapone (1). Nella nuova fabbrica, il sapone sarebbe confezionato colla *soda artifiziale*, fornita dallo stabilimento di cui abbiam fatto parola, e coll'*olio di semi* prodotto da questo secondo stabilimento, che comprende la stessa fabbrica del sapone, siccome viene contemplato dal progetto del Cav. *Astruc*, e così fabbricando per conto proprio e per economia, tanto la *soda fattizia*, quanto l'*olio di semi*, queste due materie prime verrebbero a costare assai meno di quello che si avessero a comperarne da altri fabbricatori. — Veduto, che il sapone di questa nuova fabbrica, sarebbe confezionato colla *soda fattizia* e coll'*olio di semi*, ci permettiamo di fare alcune osservazioni in proposito.

Da principio, quando venne inventato il sapone, non si adoperavano che le *sode naturali*, o la *potassa*, ma dopo la scoperta della *soda artifiziale*, essendosi fatte con questa in Francia alcune esperienze, trovatala prestarsi alla confezione del sapone al pari della *soda naturale*, tutte le saponerie francesi abbandonarono tosto l'uso di quest'ultima, combinando anche in tal modo di favorire tante fabbriche di *soda fattizia*, che si erano attivate successivamente sul suolo francese.

Un difetto per altro si appalesava nel sapone confezio-

(1) In *Inghilterra* ed in *Italia*, si adoperano in quasi tutte le fabbriche, le *sode naturali* e l'olio d'*oliva*. In *Germania*, si prepara tutto il sapone con *sevo* e con altri grassi *animali*, o colla *potassa*. A *Vienna* soltanto adoperasi la *soda naturale*, che si ottiene riducendo in cenere il *natrone* proveniente dall'Ungheria, e propriamente da alcuni laghi detti *bianchi* situati nella contea di *Bihar* fra Debretzin e Gros-Waradin. Quantunque questa pianta marina ungherese, contenga da un 25 ad un 30 per 100 di *solfato di soda*, tuttavia non nuoce per niente alla saponificazione. In *Olanda*, dove la pesca è abbondante, adoperasi *olio di pesce*, per la confezione però soltanto dei saponi *molli*, ma per quanta cura venga usata dai fabbricatori olandesi, questi saponi conservano sempre un odore assai disaggradevole.

nato colla *soda artifiziale*, quando si cominciarono gli esperimenti, quello cioè di riescire *troppo duro* e *secco*, in confronto di quello formato colla *soda naturale*, il quale riesciva assai meglio, cioè *solido* a sufficienza, e conservando quella *untuosità* anche dopo qualche tempo ch'era fabbricato, qualità molto ricercata da' consumatori, perchè era come una guarentigia della buona confezione di questo chimico prodotto. Il motivo di tal differenza si è, che le *sode naturali* contengono tutte una certa quantità di *potassa*, mentre la *soda fattizia* n'è priva affatto. E siccome la *potassa* produce i saponi *molli*, e la *soda fattizia* i saponi *duri*, così dal miscuglio de' due alcali (*di potassa e di soda*) contenuti nella *soda naturale*, risulta un sapone che non è *molle* come quello a base di *potassa*, nè *secco* come quello a base di *soda fattizia*. — Si è provveduto però a questo inconveniente, ed esperimentato che l'*olio di semi* combinato colla *soda naturale* produce un *sapone molle*, si è invece unito alla *soda fattizia*, per cui si arrivò ad ottenere un sapone di solidità media, che può sostenere la concorrenza di quello fabbricato coll'*olio di oliva*, e colla *soda naturale* (1).

Inutile sarebbe qui il dilungarsi intorno alla formazione delle liscive, alle quantità proporzionali de' principii costituenti la massa del sapone, al modo meccanico dell'*impasto*, alla *cottura*, e finalmente alla *depurazione* e *liquefazione* del medesimo che si fa prima di estrarlo dalla caldaia, comuni essendo tutte queste operazioni a qualsiasi altra fabbrica, e quindi note ad ognuno che sia iniziato

(1) Nel caso che il sapone confezionato coll'*olio di semi* avesse a riuscire qualche volta *un pò troppo molle*, il che potrebbe dipendere dalla qualità de' semi che si fosse adoperata, così, si è trovato il modo di rimediare anche a questo ulteriore inconveniente, mescendovi una quantità proporzionale di *sevo* come suolsi praticare in generale tutte le volte che si confeziona il sapone coll'olio di semi.

nelle chimiche discipline, o pratico nell' arte del saponaio (1).

§ 5. *Quali e quante qualità di sapone sarebbero prodotte in questa fabbrica.*

A due sole qualità di sapone si limita il prodotto di questa nuova fabbrica, al sapone cioè *marezzato*, ed al sapone *bianco*. Circa la confezione di queste due qualità di sapone nulla si ha da aggiungere, stabilito avendo il Cav. *Astruc*, nel caso che andasse ad attivarsi la nuova fabbrica di sapone da esso lui progettata, di attenersi ai soliti metodi universalmente conosciuti, ed a tutti quei miglioramenti introdotti da qualche tempo nelle principali fabbriche di *Marsiglia*, dietro le ripetute esperienze dei rinomati chimici francesi *D'Arcet*, *Collet* figlio, *Braconnot*, *Putet* e sopratutti *Baudoin*, il primo saponaio di Marsiglia, il quale, come abbiam ricordato, pubblicò un bel *Manuale*, intorno al modo di confezionare il sapone. Questo abilissimo fabbricatore trovò, che per avere il *marezzo del sapone*, costante, uniforme ed appariscente, basta versare durante la cottura, una piccola quantità di *solfato di ferro*, sciolto

(1) Crediamo opportuno far conoscere a questo proposito, una benefica precauzione a sicurezza degli operai, inventata dal più volte citato sig. *D'Arcet*, il quale oltre di essere un bravo chimico, è anche *umanitario*. È avvenuto pur troppo, che l'operaio destinato a mescolare il sapone, trovandosi a piedi nudi sopra uno stretto traverso di legno posto sull'orlo della caldaia, bagnato continuamente e coperto dagli spruzzi untuosi del sapone bollente, sia sdrucciolato entro la gran caldaia, e che dopo alcune ore di acuti spasimi, sia miseramente perito. Ad impedire tale disgrazia, il sig. *D'Arcet* inventò un apparecchio, così detto di *salvamento* (*sauvetage*), il quale consiste in una forte correggia di cuoio allacciata alla metà del corpo, e munita di un anello di ferro pel quale passa una corda ch' è attaccata ad un grosso uncino di ferro, infisso in una trave. A qualsiasi evento l'uomo resta sospeso per la cintura alla corda, ed eccolo salvo.

in una lisciva debole. L'alcali precipita il *protossido di ferro*, ed assume tosto un colore *azzurognolo*. Se la *soda* è molto *solforata*, il *marezzo* riesce più vivo e distinto, essendo che una parte del *protossido di ferro* convertito in *deutossido*, combinandosi collo zolfo, forma un *solfuro nerastro*, e colorisce più vivamente la pasta del sapone.

La proporzione fra il sapone *bianco* ed il *marmorato* sarebbe come 1 a 5, stabilito essendo di fare *una cotta* del primo, e *cinque cotte* del secondo ogni settimana, per cui si avrebbero 120 *quintali metrici di sapone bianco*, e 600 di sapone *marezzato*.

§ 6. *Motivi che devono determinare qualunque fabbricatore, a confezionare una quantità assai limitata di sapone bianco, in confronto di quella del marmorato.*

L'esperienza fece conoscere da anni ed anni, che i consumatori in grande di saponi, preferiscono acquistare il sapone marezzato piuttosto che il *bianco*, per cui una fabbrica qualunque di sapone, ha maggiore smercio del primo in confronto del secondo. Il motivo di questa preferenza si è, che il sapone *marezzato*, quando sia fatto bene, non dee contenere più di un 33 per 100 d'acqua, mentre il sapone *bianco*, per quanto coscienzioso sia il fabbricatore, ne riceve e contiene d'ordinario un 50 per 100 ed anche più, senza cessare di avere una bella apparenza, anzi più acqua che contiene riesce *più bianco*. Acquistando del sapone *marezzato*, il consumatore è certo di avere un prodotto sempre eguale in qualità ed in forza detergente, e che il peso si mantiene lo stesso, anche dopo qualche tempo che lo ha acquistato, vantaggio, ch'egli non avrebbe di certo se comperasse invece del sapone *bianco*, il quale si può alterare più facilmente, si consuma più presto e diminuisce poi nel peso a mano o mano che va disseccandosi.

Si potrebbe però benissimo fabbricare del sapone *bianco*, che non contenesse che un 33 per 100 di acqua, ma in allora occorrono delle liscive non *solforate*, il che aumenterebbe di molto le spese di fabbricazione; ed è qui appunto dove si confondono gl'interessi tanto del *saponaio*, quanto del *consumatore*, per cui il fabbricatore di sapone trova maggiore utilità col provvedere la sua fabbrica di sapone *marezzato*, ed il consumatore preferisce acquistar questo piuttosto che il *bianco* per le cagioni addotte di sopra. Abbiamo creduto utile di fare questa osservazione *economica*, perchè si crede generalmente, che la preferenza accordata da'grandi consumatori al sapone *marezzato* sia priva di fondamento, mentre anzi al contrario è il risultato di una lunga esperienza, ed appoggiata al loro particolare interesse.

§ 7. *Quantità e qualità delle materie prime occorrenti in questa fabbrica.*

In quanto alla *soda artifiziale*, essendo questa fornita dall'altro stabilimento, come abbiamo detto poch'anzi, sarebbe della forza di 32 a 34 gradi secondo l'alcalimetro del *Dezcroisille*, come abbiamo fatto conoscere nel *Capitolo* III della *prima parte*, dove parlasi della *soda artifiziale*. L'*olio* di *semi* poi sarà anche questo del migliore, essendo interesse del fabbricatore stesso, di scegliere le *sementi oleifere* della migliore qualità, giacchè si prepara nello stabilimento medesimo.

La quantità giornaliera della *soda fattizia* per confezionare 120 quintali metrici di sapone, sarà di 42 quintali, e quella dell'*olio di semi* 72; quindi in un anno, calcolato questo di 360 giorni, la fabbrica del sapone dovrà essere provveduta di 15,120 quintali metrici di *soda*, e di 25,920 quintali metrici di *olio di semi*.

La *calce* occorrente da ridursi allo stato d'*idrato*, per ispogliare dell'*acido carbonico* la *soda artificiale* del quale è pregna, sarebbe, come abbiamo veduto altrove, un *terzo* della *soda* che s'impiega per la formazione delle liscive. Se dunque venne stabilito, che in questa fabbrica occorrino giornalmente 42 quintali metrici di *soda*, ne occorreranno 14 di *calce*, per cui la quantità annua di questa sarà di 5,040 quintali metrici.

Finalmente abbiamo veduto al § 2, che la quantità giornaliera del *carbon fossile* occorrente per la caldaia a vapore, è di 46 quintali metrici, quindi la quantità annua sarà di 16,560, calcolando sempre l'anno di 360 giorni. Dovendosi poi aggiungere il carbone occorrente per alimentare i *quattro fornelli* delle caldaie, in cui si abbrustoliscono le *sementi oleose*, e per qualche altro bisogno dello stabilimento, occorrerà portare la quantità annua complessiva del *carbone* almeno a 20,000 quintali metrici.

§ 8. *Proposta di utilizzare le liscive residue, che si spillano dalle caldaie del sapone.*

Le liscive residue respinte siccome superflue dalla massa del sapone ridotto allo stato di cottura, che precipitano in fondo delle caldaie, essendo molto forti segnano da 16 a 18 gradi, e contengono ancora una buona dose di *sali* provenienti dalla *soda fattizia*, impiegata per la formazione delle liscive medesime. Essendo questi *sali* in una proporzione non indifferente, ne viene, che raccogliendo le liscive residue, queste possono offrire infine dell'anno un ragguardevole vantaggio. Il sig. *D'Arcet* propose un metodo assai semplice, da esso lui inventato e suscettibile di essere applicato in quasi tutte le località, per utilizzare questi *sali*, ed accrescere in tal modo la rendita ordinaria di una fabbrica di sapone. Reca però meraviglia, che nessuno de'no-

stri fabbricatori di saponi, non abbia fino ad ora approfittato di tale vantaggiosa scoperta. Il sig. *D' Arzet* in una fabbrica di sapone da esso lui diretta, fece coprire con un tetto di tavole, un gran quadrato di terreno in prossimità della fabbrica del sapone, sopra il quale avea fatto accumulare la *calce carbonata* proveniente dalla caustificazione delle liscive, raccolta nel fondo delle vasche di soluzione, dopo terminata la colatura e lo spillo delle prime e delle seconde liscive. Ogni giorno ei faceva vangare questo suolo artifiziale, e lo innaffiava colle *liscive* provenienti dallo spillo delle caldaie del sapone, per cui questa *calce carbonata*, imbevuta e satura del *solfato di soda* e del sale *marino*, non dimandava che l'aggiunta di una quantità proporzionale di *carbone polverizzato*, onde formare l'amalgama che suolsi preparare per ottenere la *soda fattizia*. In un solo anno questa fabbrica incassò la vistosa somma di 15,000 franchi, quale ricavato dalla vendita della soda fattizia, prodotta dalle liscive residue.

§ 9. *Dei saponi di* lusso *o di* toilette, *detti volgarmente* saponi cosmetici.

Una volta che fosse bene avviata questa nuova fabbrica di sapone, e che riescisse a sostenere la concorrenza delle fabbriche *nazionali* e *forestiere*, e che vi fosse la probabilità del tornaconto, essa si presterebbe opportunamente, attesa la particolare costruzione delle *caldaie* e dei *serbatoi* per le liscive, alla confezione dei saponi *cosmetici*. Il rinomato chimico francese *Edoardo Laugier*, in un suo *Trattato* intorno a questa qualità di saponi, raccomanda, che le *caldaie* per l'impasto e la cottura del sapone *cosmetico* abbiano ad essere costruite in *lamerino di ferro*, siccome le migliori di tutte, preferibili a quelle di *rame* perchè troppo ossidabili, a quelle di *ghisa* perchè facili a spez-

zarsi, ed a quelle di *mattoni* perchè comunicano sempre alla pasta del sapone qualche materia eterogenea, dovendosi procurare che la pasta dei *saponi di lusso*, abbia ad essere la più pura che sia possibile. Raccomanda inoltre, che i serbatoi per le liscive, non abbiano ad essere di legno, come suolsi usare in quasi tutte le fabbriche di sapone, perchè restando qualche tempo le liscive in questi recipienti, assorbono dell'*acido carbonico*, che va a diminuire in parte la causticità delle liscive medesime, ed acquistano anche un colore *giallognolo*, se i serbatoi sono di legno bianco, il qual colore è sempre nocivo alla buona riuscita del sapone, dovendo essere le liscive che si adoperano per la confezione dei saponi *cosmetici*, limpide e scolorite affatto.

Essendovi in questa fabbrica le caldaie in *lamerino di ferro*, le quali vengono appunto indicate per la cottura dei saponi *cosmetici*, ed i serbatoi per le liscive, costruiti di *stillaro* di Verona, i quali non comunicano certamente colore alcuno al liquido in essi contenuto, si andrebbe così a raggiungere lo scopo desiderato, dietro le norme date in proposito dal chimico francese.

Riguardo all'*impasto*, alla *cottura* ed alla *depurazione* dei saponi di *lusso*, si segue già lo stesso metodo che si usa per confezionare i saponi *comuni*, ma relativamente alle *materie prime* costituenti tale qualità di sapone, sarebbe da preferirsi la *potassa* alla *soda artifiziale*, e da adoperarsi poi sempre, per esser certi di una buona riuscita, l'olio di *mandorle*, o di *palma*, o di *nocciuolo*, ed anche di *oliva*, qualora fosse del sopraffino e del migliore. La qualità poi delle *essenze*, dipenderà dal volere, e più dal buon gusto del fabbricatore, e le proporzioni di queste rispetto alla massa del sapone che si vuol rendere profumato, trovansi già indicate dai *trattatisti* che si occuparono particolarmente dell'*arte del profumiere*.

Capitolo III.

Della fabbricazione dell'olio di semi.

§ 1. *Della scelta dei semi oleiferi.*

Non essendo fatto alcun cenno, nel progetto assoggettatoci per l'analisi, intorno alle specie delle *sementi oleose*, che sarebbero adoperate per la estrazione dell'olio, ci permettiamo di fare alcune osservazioni in proposito.

Molte sono le sementi oleose, le quali assoggettate alla spremitura possono somministrare un olio atto alla confezione dei saponi. Ma fra queste ve ne hanno alcune, che vi si prestano meglio di alcune altre riguardo alla qualità, e riguardo alla quantità da esse prodotta. Sarà dunque interesse del fabbricatore di sapone, il quale assumesse l'esercizio di questo secondo stabilimento, giacchè in esso avvi compresa la *fabbrica dell'olio*, di preferire quei semi, i quali, oltre la buona qualità dell'olio, diano anche un abbondante prodotto, e di conciliare insieme, s'è possibile, la convenienza del prezzo di acquisto.

Dalla ispezione delle *tabelle comparative* riguardanti la forza produttiva delle diverse *sementi oleifere*, ed il prezzo delle medesime, le quali si trovano sparse quà e là nelle opere che trattano intorno alle *fabbriche degli olii* in genere, risulta, che i semi di *colza d'inverno*, di *senapa bianca*, di *camellina* e di *lino*, danno non solo un prodotto abbastanza generoso (1), ma l'olio estratto da questi che si presta anche assai bene alla confezione dei saponi. Ag-

(1) La *colza* d'inverno dà un 36 ed anche un 40 per 100 di olio, vale a dire, 100 litri di semi danno da 36 a 40 litri di olio. La *senapa bianca* dà un 36 a 38 per 100; la *camellina* un 30 per 100; il *lino* un 25 a 30 per 100.

giungasi a ciò che il prezzo di acquisto in confronto degli altri semi oleosi è assai modico, per cui sarà interesse del fabbricatore di sapone acquistare l'una o l'altra delle indicate quattro specie di semi, ad eccezione però, che una qualche circostanza favorevole, in mezzo alle oscillazioni commerciali, non lo inducesse all'acquisto di qualche altra semente oleosa, vedendo il proprio tornaconto (1).

§ 2. *Della torrefazione delle sementi oleose.*

L'apposito locale in cui sarebbero costruiti *quattro fornelli* colle rispettive *caldaie di rame*, destinati alla *torrefazione* dei semi oleiferi, prima di assoggettarli al mulino, come abbiamo veduto al § 8. del *Capitolo* I, addimostra chiaramente, che i nostri ingegneri sarebbero persuasi di usare tal metodo. Noi però siamo di un'opinione contraria, perchè la *torrefazione* dei semi, reca non solo una notevole alterazione alla qualità dell'olio, ma ne diminuisce di molto anche la quantità. Il fatto si è, che nelle fabbriche di olio da noi visitate in Italia e fuori d'Italia, non abbiamo mai nè veduto, nè appreso, che di metodo si abbrustoliscano le sementi oleose, riescendo assolutamente nociva tale operazione in ogni rapporto. La torrefazione dei semi, si fa soltanto in via di eccezione, in qualche fabbrica d'olio, per le sole sementi di *lino*, perchè essendo coperte di una cuticola, questa forse potrebbe rendere un pò difficile l'uscita dell'olio. Ma a tale inconveniente si può rimediare con tutta facilità, facendo passare i semi di

(1) Credesi opportuno il ricordare, che specialmente ai semi di *lino* trovasi mescolato, o per malizia, o per caso, un 7 ed anche un 8 per 100 di altri semi, cioè di *camellina*, di *ravizzone* e di un certo *loglio farinaceo*, per cui occorre levare diligentemente queste sementi frammiste, prima di assoggettarle ai cilindri, onde ottenere un olio puro, e non un miscuglio.

lino prima di assoggettarli al torchio, fra due *cilindri di ghisa*, i quali schiacciandoli leggermente, rompono la cuticola, e tolgono quell'ostacolo alla facile uscita dell'olio.

§ 3. *Dell' acciaccamento dei semi di qualunque specie.*

Questa è una operazione preparatoria, cui si assoggettano le sementi prima di passarle sotto al mulino.

L'*acciaccamento* dei semi non è altro, che un leggiero schiacciamento, con cui si rendono *piani e laminati.* Prima di tal ritrovato, i semi *oleosi*, che per lo più sono di forma rotonda, si allontanavano facilmente dalla mola verticale, sfuggivano alla pressione, e ne risultava quindi non solo una macinatura incompleta, ma si andava a perdere anche una parte del prodotto, restando intere nelle *stiacciate* molte sementi. Lo schiacciamento dei semi si ottiene, facendoli passare fra due cilindri di ghisa, che si aggirano intorno al proprio asse, lasciando fra loro uno spazio, che si regola con una vite, così detta di *richiamo*, secondo la grossezza della semente. Uno dei cilindri riceve il movimento dalla forza motrice, e lo trasmette all'altro a mezzo di un ingranaggio. La forza motrice applicata al mulino fa andare con un semplicissimo meccanismo anche i *cilindri*, non occorrendo per metterli in movimento che pochissima forza, per cui, lo stesso cavallo destinato a muovere la mola verticale del mulino, basterebbe a far girare contemporaneamente anche i *cilindri.*

In tutte le fabbriche di olio, anche in quelle di poca importanza, si trovano, e si usano i *cilindri* per l'*acciaccamento* dei semi. Reca quindi non poca sorpresa, come gl' ingegneri incaricati dal Cav. *Astruc* dello sviluppo della progettata fabbrica di *olio di semi*, non abbiano suggerito, ma nemmen ricordato i *cilindri frangitori*, i quali sono

non solo *utili*, ma *necessarî* in una qualunque fabbrica di *olio di semi*, allo scopo di evitare gl'inconvenienti da noi riferiti, e per ottenere i corrispondenti vantaggi.

§ 4. *Della macinatura delle sementi.*

Compresse le sementi oleose dai *cilindri*, queste vengono tosto assoggettate alla macinatura, la quale rompendone affatto gl'integumenti, le riduce ben presto in farina. In questa fabbrica venne adottato, come abbiamo veduto, il mulino a *mola verticale*, mosso da un *cavallo*, simile agli altri due mulini, che sarebbero attivati nell'altro stabilimento per la triturazione della *pietra calcare* e della *soda*. Le circostanze locali fecero sì, che gli ingegneri incaricati dovessero loro malgrado determinarsi, in riguardo alla forza motrice, che questa fosse prestata dagli animali, quantunque più costosa di quella, che si avrebbe potuto ottenere dall'*acqua*, o dal *vento* come suolsi praticare in altri paesi. Ma siccome l'*acqua* delle nostre lagune, si trova di ordinario ad un livello assai basso, e non ha un corso molto rapido, tranne in qualche punto, e per poche ore soltanto, ed il vento non è molto frequente fra noi, così hanno dovuto abbandonare l'idea di utilizzare queste due forze motrici *gratuite*, le quali non essendo costanti, non potevano di certo applicarsi al movimento dei mulini dei due progettati stabilimenti, che come abbiamo veduto, devono agire continuamente, e giorno e notte, per soddisfare ai giornalieri bisogni delle rispettive fabbriche cui sono addetti (1).

(1) Alcuni secoli addietro, esistevano in varii punti delle nostre lagune dei *mulini sopra barche* per macinare il frumento ed il melgone, le di cui ruote erano mosse dall'acqua del mare, ma in quelle ore soltanto, in cui l'acqua tanto nel flusso, che nel riflusso presentava una velocità sufficiente, onde utilizzarla come

La forza motrice del *vapore* hanno dovuto escluderla affatto, poichè non sarebbe stata compatibile la spesa di una macchina a vapore pel movimento di *tre* soli mulini, e quindi l'unico mezzo era quello, nel caso in questione, di servirsi dell' opera degli animali.

§ 5. *Della spremitura dei semi oleosi.*

I vantaggi speciali che derivano dall'uso dei *torchi idraulici*, specialmente nella *spremitura delle sementi oleose*, come lo hanno esperimentato, e lo esperimentano tutto giorno quelle fabbriche di olio, che usano tali torchi, determinarono i nostri ingegneri a dare la preferenza a questi, ed a stabilire, che nella nuova *fabbrica di olio di semi*, si avessero ad usare appunto i *torchi idraulici* per la spremitura dei semi oleosi. Dal confronto fatto cogli altri torchi comuni di vecchia data, a *leva* ed a *vite*, nonchè con quelli più recenti a *cuneo*, detti anche *olandesi*, risultò, essere i torchi *idraulici* superiori a qualunque altro, avendo tutti, chi più, chi meno, i loro inconvenienti.

Le qualità principali, che secondo le regole della meccanica, devono avere i torchi in generale, destinati alla spremitura, sono le seguenti:

a) occupare poco posto;

b) facili ad usarsi ed a riattarsi;

forza motrice. Questi mulini in seguito furono posti a poco a poco fuori d'uso, perchè col progredire dei tempi, il corso delle acque andò rallentandosi, in conseguenza del notabile innalzamento del fondo del gran bacino del nostro estuario, cagionato dalle sabbie e dalle melme, provenienti dai fiumi, che sboccano nel bacino stesso. In alcune isole poi vi erano anche dei *mulini a vento*, ma di pochissima utilità, perchè lavoravano assai meno di quelli ad *acqua*, attesa la bassa posizione delle nostre isole, e la poca frequenza dei venti.

c) economici, in quanto alla manutenzione;
d) impiegare poche braccia;
e) operare celeremente;
f) dare la maggior possibile pressione;
g) finalmente esaurire le stiacciate.

Tutte queste prerogative si trovano riunite nei *torchi idraulici*, come vedremo più innanzi. Il solo inconveniente però, se inconveniente si può chiamare, sarebbe quello di essere molto costosi in confronto degli altri, qualunque ne fosse il congegno od il meccanismo, ma trattandosi di uno stabilimento come questo, dove l'annuo consumo dell'olio si estende a parecchie migliaia di *ettolitri*, questo calcolo più non regge, e la spesa dei torchi va ad associarsi e confondersi colle altre spese, che furono preventivate per l'erezione dello stabilimento (1).

Chiunque abbia veduto, e conosca la forma e la mole d'un *torchio idraulico*, può persuadersi da sè, quanto *poco spazio* esiga pel proprio collocamento, e quanto facile sia ad adoperarlo. Le *spese di manutenzione* di tal genere di torchi, tranne il cangiamento della *guarnitura*, che si deve fare più di qualche volta in un anno, e l'annua ripassata delle valvole di sicurezza, sono di *poca entità*, nè deve

(1) Il prezzo di un torchio idraulico comune di ferro è di A.L. 3600, per cui la spesa complessiva dei quattro torchi occorrenti in questa fabbrica, sarebbe di A.L. 14,400.

Il celebre meccanico *Debuisson* di Parigi inventò alcuni anni or sono un *torchio idraulico*, il quale univa ad una grande semplicità molta forza, e combinava anche la convenienza del prezzo, non costando che soli 400 *franchi*. Se abbiamo la compiacenza di ammirare l'ingegno del *Debuisson*, addimostrato nella invenzione del suo *torchio idraulico*, ci duole assai l'aver saputo, che l'esito non fu dei più felici, perchè essendo il nuovo torchio costruito in *legno*, con alcune cerchiature di ferro, la durata di esso è assai breve, per lo che gli mancarono tosto le commissioni, ed i fabbricatori di olio ad onta del *buon mercato*, continuarono a servirsi dei *torchi idraulici di ferro*.

temersi una breve durata, quando sieno ben tenuti, e riattati a tempo. *Tre soli operai* bastano al buon andamento d'un *torchio idraulico*, uno per caricare il torchio e dirigerlo nei suoi movimenti, e due per istaccarne le stiacciate dai sacchi, cui aderiscono con molta forza attesa la grande pressione esercitata dal medesimo (1). Il prodotto ordinario dei torchi idraulici è sempre maggiore di un 3, ed anche di un 4 per 100, di quello che si ottiene dagli altri torchi, sopra una data *quantità* e *qualità* di semi oleosi, compresi quelli a *cuneo*, che sono i più potenti riguardo alla pressione, dopo i *torchi idraulici*. I torchi a *cuneo* non producono in *tre spremiture*, quanto gli idraulici danno in *due sole*.

In Francia ed in Inghilterra, alcune fabbriche di olio sono fornite di torchi a *cuneo*, e di *torchi idraulici*, essendo quelli più adatti alla *prima spremitura* de' semi, questi, alla spremitura della pasta delle *stiacciate*, che va ad essere la *seconda*, attesa l'azione più lenta ma più possente de' *torchi idraulici*, in confronto di quella dei torchi a *cuneo*, ch'è più pronta, ma però meno efficace. Tuttavia, calcolati tutt'i vantaggi, che apportano i *torchi idraulici* in confronto di qualsiasi altro torchio, considerata la regolarità della loro tranquilla azione, non facendo il menomo rumore, e paragonandola con quella romorosa, ed a colpi, ne' torchi a *cuneo*, rende i primi preferibili di certo, anche per questa ragione, nel caso, che una fabbrica di olio di semi si trovasse in mezzo all'abitato.

I *torchi idraulici* si potranno quindi adoperare esclusivamente per tutte le operazioni riferibili alla spremitura delle sementi, ed in qualsiasi luogo (2).

(1) Riguardo agli involucri nei quali si pongono le *farine oleose* da spremersi, questi possono formarsi di *tela di canapa*, di *traliccio*, o di *crini* di cavallo. I migliori sono quelli di *lana*, resistendo di più alla pressione, e quindi più economici.

(2) Sarebbe molto utile il porre fra un sacco e l'altro con-

§ 6. *Riscaldamento delle farine oleose, prima di sottoporle al torchio.*

Neppure di questa operazione si è fatta parola dagli ingegneri incaricati, nel loro *rapporto* presentato al Cav. *Astruc*, operazione tanto necessaria per la buona riuscita della spremitura, e tanto utile per la maggior copia di olio che si ottiene dalle *farine riscaldate* in confronto delle fredde. Questo *riscaldamento* fa sì, che diventando l'olio più liquido, scorre più facilmente, agevola la spremitura, e con una pressione minore, ed in meno tempo, si ha anche un maggiore prodotto. Ciò si usa in tutte le fabbriche di olio, nelle quali vi sono appositi locali ed apparecchi, per riscaldare tanto le *farine oleose* prima di passarle al torchio, quanto la *pasta delle stiacciate*, dopo macinata, prima di assoggettarla alla seconda spremitura.

Non avendo avvertita una tale operazione, non hanno per conseguenza pensato a destinare un apposito locale nello stabilimento, pella costruzione de' fornelli occorrenti, e pe' singoli apparecchi, necessari al riscaldamento delle *farine e delle stiacciate;* ma a tale omissione si può supplire con tutta facilità, e senza alcuna spesa ulteriore, facendo servire il locale ch'era destinato alla *torrefazione* delle sementi, perchè questa verrebbe soppressa, siccome nociva (1).

tenente i semi da spremersi una *piastra di ghisa*, avente un canaletto vicino agli orli, ed un piccolo tubo applicato ad uno degli angoli, pel quale possa colare separatamente l'olio di ciascun involucro, senza che abbia a scorrere attraverso i sottoposti sacchi, lo che va ad accelerare lo scolo, e ad avvantaggiare anche in qualche modo la spremuta.

(1) In Germania alcune fabbriche di olio, per evitare che le farine si asciughino di troppo, usano riscaldarle a *bagno-maria*. In tal maniera le farine si riscaldano quanto conviene senz'alcun pericolo, ricevendo il calore dell'acqua che bolle nella caldaia

§ 7. *Della depurazione dell'olio.*

Riguardo alla *depurazione dell'olio di semi*, che deve servire soltanto alla confezione de' saponi, basta lasciarlo in riposo alquanti giorni in appositi recipienti, prima di passarlo nelle *pile*, o nelle *tine* destinate alla conservazione del medesimo. A tal fine occorrono da 15 a 20 giorni, ed una temperatura tale da mantenerlo liquido abbastanza perchè possa effettuarsi la *precipitazione* delle materie eterogenee in esso contenute, e che restano a lungo meccanicamente sospese, attesa l'ordinaria densità dell' olio, la quale verrebbe accresciuta da una temperatura troppo bassa. Trascorsi questi giorni, viene levato l'olio con qualche diligenza dai recipienti interinali divenuto di già limpido e chiaro, lasciando in fondo ad essi le feccie precipitate, e si passa tosto nelle *pile* o nelle *tine* di conservazione.

§ 8. *Della conservazione dell'olio.*

Chiuderemo il presente *Capitolo* con alcune osservazioni intorno alla *conservazione* dell'olio.

Abbiamo veduto al *Capitolo* I, ricordando i magazzini ad uso di deposito dell'olio, che alcuni di questi trovansi nelle *gallerie sotterranee*, ed altri al *piano terreno*, e che i recipienti destinati alla conservazione dell'olio, sarebbero di *rovere* cerchiati di ferro, col relativo coperchio. Egli è certo, che alla conservazione dell'olio contribuisce molto la materia con cui sono formati i recipienti, ne'quali si pone questo liquido, e la qualità del locale, o per meglio dire

maggiore, entro la quale si trova appunto la caldaia minore contenente le farine.

il sito, in cui trovasi il magazzino destinato a custodire i recipienti medesimi. — L'esperienza fece conoscere, che i migliori recipienti per conservare l'olio son le cosi dette *pile* di pietra viva, o di mattoni intonacati di pozzolana, o di qualsiasi altro cemento idraulico, e queste *pile* aventi pure il loro coperchio di pietra, ch' entri in una scannellatura onde possa combaciare esattamente, allo scopo di sottrarre l'olio al minimo contatto coll'aria. — Riguardo poi alla situazione, in cui devono trovarsi i magazzini per l'olio, le *cantine sotterranee* sarebbero i luoghi più adatti alla conservazione degli oli, nelle quali si mantiene quasi sempre una temperatura eguale e costante in qualsiasi stagione dell'anno, essendo nocivo all'olio il troppo calore nell'estate, ed il freddo nel verno (1).

Poco o nulla si avrebbe ad aggiungere relativamente ai locali destinati al deposito dell'olio in questa fabbrica, poichè appunto una parte di essi trovasi nelle *gallerie sotterranee*, ed una parte al *piano terreno*, locali anche questi ultimi, abbastanza adatti alla conservazione dell'olio.

In quanto poi a' *recipienti*, dove si dovrebbero conservare gli oli, sarebbe desiderabile che attivandosi la nuova fabbrica dell'olio, fossero costruite tanto nelle gallerie sotterranee, quanto ne' due grandi magazzini al piano terreno, delle *pile*, se non di pietra viva d'Istria, perchè forse troppo costose, almeno di *mattoni con intonaco di pozzolana*, in sostituzione *de' tini di rovere*. Le tine di legno, per quanto sia egli duro e compatto, hanno l'inconveniente di inzupparsi di olio, per cui se non vengono tosto riempiuti di nuovo, ogni qual volta sono vuotati, le pareti interne di-

(1) Alcuni negozianti di Trieste fecero costruire, non sono molti anni, dei grandi *serbatoi sotterranei* rivestiti di marmo, per mettervi l'olio di oliva, il quale si conserva ottimamente.

vengono rancide e potrebbero guastare l'olio sano e fresco, che vi fosse riposto (1).

Due motivi però possono giustificare i nostri bravi ingegneri, se nello sviluppo del progetto del Cav. *Astruc*, relativamente alla fabbricazione dell'*olio di semi*, non hanno proposto le *pile* di pietra viva, o di mattoni per la conservazione dell'olio. Il primo intanto si è, ed il più evidente, per economizzare la spesa, notabile essendo, e di qualche rilievo, la differenza del costo di questi recipienti, in confronto di quelli di *rovere* cerchiati di ferro. Il secondo, perchè l'uso delle *pile* in pietra viva od in mattoni con intonaco, è raccomandato specialmente per la conservazione dell'olio d'oliva, o di quegli oli, che abbiano a servire al condimento delle vivande, mentre gli olî destinati alla formazione *dei saponi*, anche se avessero a ricevere un pò di rancidume dalle *tine di legno*, questo difetto non sarebbe forse tanto nocivo alla buona riuscita del sapone.

Conclusione.

Il progetto del Cav. *Astruc* è basato sulla probabilità del tornaconto, specialmente riguardo all'attivazione del primo stabilimento, perchè essendosi egli sempre occupato pel corso non interrotto di oltre 14 anni, dacchè si trova fra noi, della condizione commerciale, industriale ed eco-

(1) Per impedire l'assorbimento dell'olio, si usa comunemente far impregnare ben bene di acqua, la superficie interna delle tine di legno destinate a contenerlo, ma tal uso però ha i suoi inconvenienti. Il migliore è quello di spalmare dapprima questi recipienti con una lisciva caustica, poi sciaquarli coll'acqua dolce comune, e finalmente farli impregnare il più che si può di olio fresco e di buona qualità, facendolo scorrere per ogni verso, e lasciandovelo tanto tempo sufficiente alla saturazione della interna superficie dei medesimi, come raccomandano tutti quelli ch'ebbero a scrivere, ed a trattare intorno alla fabbricazione degli oli.

nomica della città di Venezia, potè conoscere quale smercio potrebbero avere nel regno Lombardo-Veneto i chimici prodotti delle nuove fabbriche nazionali.

Coll' attivazione di queste nuove fabbriche, Venezia andrebbe di certo a sollevarsi da quel torpore industriale in cui pur troppo da qualche tempo trovasi involta, e riacquisterebbe a poco a poco quel grado di prosperità del quale godeva, ed ha goduto per tanti secoli addietro, sostituendo queste novelle industrie a quelle tante, le quali, e per le cambianze dei tempi, e per la instabilità della moda, e pel progredimento industriale di tutte quante le nazioni del mondo, o cessarono del tutto, come sarebbe a dire le fabbriche dei *drappi d'oro*, *dei velluti*, *dei zendali*, *dei cuori d' oro*, o furono paralizzate dalla concorrenza delle stesse manifatture provenienti da Inghilterra, da Francia, da Lamagna, come sarebbero i *merletti*, gli *specchi*, i *cristalli* d'ogni sorta, le *stoffe di seta* ed altre ancora. — In adesso le manifatture in generale non sono più l'esclusiva di una nazione, di un paese soltanto, dappoichè l' onnipossente progresso, colle incessanti ed infinite scoperte, superò qualsiasi ostacolo, che poteva opporre la natura del suolo, o del clima, alla felice riuscita di una determinata specie di manifatture. — E se vogliamo rimontare col pensiero alla grande prosperità di Venezia dei tempi andati, vediamo, che questa era derivata dalla estensione de' suoi rapporti commerciali, che permise ad essa di arrogarsi il dominio di quel mare, di cui a buon dritto s' era intitolata Regina, imponendo tributi a tutti quelli che voleano solcarlo coi loro navigli. E diffatti, che aveva a fare di meglio la veneta repubblica, che mettere a profitto quell' elemento, in mezzo al quale aveva piantato il suo seggio? La scoperta poi di nuovi centri commerciali, la facilità delle comunicazioni, il breve tempo con cui giungono le merci da ogni dove, dopo specialmente l' applicazione della forza del va-

pore a qualsiasi mezzo di trasporto, o per terra o per acqua, fecero sì, che in adesso non si abbia soltanto ad attenersi, nè a confidare nella navigazione e nel traffico, ma a dedicarsi insieme ad altre industrie, onde riempiere quel vuoto prodotto dalla deviazione del nostro commercio, supplire alla decadenza della prosperità nazionale, e restituire possibilmente il pristino stato di floridezza alla nostra Venezia.

Anche l'attivazione del Porto-franco può cooperare al risorgimento dell'industria manifatturiera di questa città, essendocchè, un paese qualunque godente la franchigia, ritira liberamente e senza alcun dazio, tutte le materie prime che l'industria può mettere in opera, onde accrescerne il loro valore col lavoro, mentre gli altri paesi, per procurarsi tali materie, devono prima di tutto ammortizzare un capitale più o meno considerevole, che a titolo di *dazio*, va a profitto del pubblico erario, ed ecco il gran vantaggio che può avere un popolo industrioso dalla franchigia, permettendogli questa d' impiegare tutt' i suoi capitali senza distrazione di sorta, allo sviluppo della sua prosperità, ed all' aumento della ricchezza nazionale. Da ciò puossi francamente dedurre, che la franchigia goduta da un paese, procura non solo agli abitanti di quello, un risparmio non indifferente pel loro mantenimento, atteso il basso prezzo di molti generi di prima necessità che vengono importati dall' estero, ma gli permette eziandio, di applicare all' industria la totalità de' capitali, de' quali esso può disporre.

Un popolo pieno di vivacità e d'intelligenza come il nostro, che ama svisceratamente il suolo che lo vide a nascere, educato fino dalla sua origine al commercio ed alle manifatture, dev' esser sempre suscettibile a qualunque impresa industriale.

Venezia fu chiamata un tempo da un grande eco-

nomista italiano, il *Birmingham* dell'Italia, per far conoscere, ch'egli considerava questa città, come il centro principale, ed il capo-luogo dell'industria italiana. Egli è certo, che tutto concorre a restituirle, ed a conservarle questa importanza. La sua grande ed antica riputazione di attitudine ed operosità commerciale; la topografica sua favorevole posizione; i lavori della *Diga* di Malamocco quasi compiuti, i cui benefici effetti noti sono a chiunque; il ponte sulla laguna, che la unisce al continente, ed alla ferro-via *Lombardo-Veneta,* procurandole tutt' i vantaggi di una grande città di terraferma, senza farle perdere il carattere della sua originalità, e finalmente la probabile attivazione delle nuove fabbriche nazionali in discorso, unitamente ad altre che in seguito potrebbero attivarsi, faranno sì, che la nostra Venezia arrivi ad una posizione tale, da non aver forse più ad invidiare a qualsiasi altra città commerciale ed industriale.

Venezia, 30 *giugno* 1855.

Nicolò D.r Erizzo.

INDICE DELLE MATERIE.